المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية العلوم الاجتماعية
قسم الجغرافيا



الزراعة بحوض وادي نعمان بمنطقة مكة المكرمة من عام ١٣٩٠هـ ـ ١٤٢٦هـ الموافق ١٩٧٠م – ٢٠٠٦م

دراسة مقدمة إلى قسم الجغرافيا بكلية العلوم الاجتماعية –جامعة أم القرى
متطلباً تكميلياً لنيل درجة الماجستير في الجغرافيا

إعداد / الطالبة
شاهينة محمد عناية الله البلوشي
الرقم الجامعي
٤٢٣٨٠١٣٩

إشراف الدكتور
الأمين عبد الصمد عبد الهادي عبد المطلب

١٤٢٧-١٤٢٨هـ

بسم الله الرحمن الرحيم



المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية العلوم الاجتماعية
قسم الجغرافيا

إجازة أطروحة علمية في صيغتها النهائية بعد إجراء التعديلات المطلوبة

الاسم الرباعي: **شاهينة بنت محمد بن عناية الله البلوشي** القسم: **الجغرافيا**

الدرجة العلمية: **الماجستير** التخصص: **جغرافيا**

عنوان الأطروحة: **الزراعة بحوض وادي نعمان بمنطقة مكة المكرمة**

من عام ١٣٩٠هـ – ١٤٢٦هـ

الموافق ١٩٧٠م – ٢٠٠٦م

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف المرسلين وعلى آله وصحبة أجمعين ... وبعد:
فبناءً على توصية اللجنة المكونة لمناقشة الأطروحة المذكورة أعلاه، والتي تمت مناقشتها بتاريخ ١٤٢٩/٢/٢٦هـ بقبول الأطروحة بعد إجراء التعديلات المطلوبة ، وحيث تم اللازم، فان اللجنة توصي بإجازة الأطروحة في صيغتها النهائية المرفقة كمتطلب تكميلي للدرجة العلمية المذكورة أعلاه .... والله الموفق

أعضاء اللجنة

المشرف	مناقش من القسم	مناقش من القسم
د.الأمين عبد الصمد عبد الهادي	أ.د. صالح بن علي الشمراني	د. بدر الدين يوسف أحمد
التوقيع:	التوقيع:	التوقيع:

رئيس قسم الجغرافيا	عميد كلية العلوم الاجتماعية
د.زهير بن عبد الله حسين مكي	د.خالد سليمان حسين معتوق

* يوقع هذا النموذج أمام الصفحة المقابلة لصفحة عنوان الأطروحة في كل نسخة.

الملخص

إن للدراسات الزراعية أهمية بالغة خاصة في المناطق الجافة لإبرازها أهم العوامل التي تؤدي إلى تنمية أو تدهور الزراعة في منطقة ما. وتولي المملكة العربية السعودية عناية كبيرة بالنشاط الزراعي لأن زيادة إنتاج الأرض سيؤدي إلى سد جانب من المواد الغذائية المستوردة من الخارج مما يعزز الأمن الغذائي. ويُعد حوض وادي نَعمان الواقع إلى الشرق من مدينة مكة المكرمة من المناطق الزراعية المهمة بمنطقة مكة المكرمة الإدارية لتميزه من حيث الموقع والظروف الطبيعية الملائمة لتنمية القطاع الزراعي. إلا أن النشاط الزراعي في هذا الحوض لم يحظ بأي دراسة سابقة في هذا المجال، مما أدى إلى ظهور فكرة هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة حالة الزراعة في حوض وادي نَعمان في الوقت الراهن من خلال دراسة المقومات الطبيعية والبشرية للزراعة، وتحديد مدى التغير في المساحات المحصولية خلال الفترة ما بين ١٣٩٠هـ -١٤٢٦هـ الموافق ١٩٧٠م - ٢٠٠٦م وأسباب ذلك التغير، ثم تتبع المشكلات التي تواجه المزارعين ووضع اقتراحات لتنمية الزراعة بالمنطقة .

قُسمت الدراسة إلى أربعة فصول: تضمن الفصل الأول مقدمة البحث والذي تناول موضوع الدراسة وأهميتها ، فمشكلة الدراسة وأهدافها ومبرراتها ، ثم التساؤلات والفرضيات، فمنهج الدراسة والتعريف بمنطقة الدراسة، وأخيرًا الإطار النظري والدراسات السابقة . أما الفصل الثاني فقد اشتمل على تفصيل للعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على النشاط الزراعي في المنطقة. وتضمن الفصل الثالث دراسة الوضع الزراعي الراهن في المنطقة من أنماط الزراعة بالحوض وتأثير العوامل الجغرافية عليها، و أنواع المحاصيل الزراعية وكمياتها ، والتباين في المساحات المحصولية ،والمشاكل التي تواجه المزارعين المستثمرين في النشاط الزراعي ، أما الفصل الرابع فقد اشتمل على النتائج وأهم التوصيات.

وقد توصلت الدراسة إلى نتائج هامة منها: أن حوض وادي نَعمان يحتوي على مقومات طبيعية جيدة تتمثل في صلاحية التربة وجودتها وتوفر درجات الحرارة المناسبة لنمو العديد من المحاصيل الزراعية ، كما اتضح سيطرة الأيدي العاملة الأجنبية على مجموع النشاط الزراعي بالحوض إذ بلغت نسبتها قرابة ٩٦٪ ، وتبين من خلال العمل الحقلي إن حجم الاستثمارات المالية بالحوض قليل لأن كثيرًا من المزارع تدار دون رؤوس أموال كافية لإدارتها،كما ظهر من هذه الدراسة أن المحاصيل الدائمة هي المسيطرة على نوعية المحاصيل بالحوض خاصة النخيل، يليها الخضراوات .

ومن خلال بيانات الأقمار الصناعية وتحليلها لفترات زمنية متعددة بالإضـــافة لبيانات الخريطة الطبوغرافية والعمل الحقلي ، تبين للباحثة أن هنـــاك تذبــذبًا فـــي المساحة المحصولية من فترة لأخرى، وأن أعظم النقص كـــان مـــا بـــين عـــامي ١٩٧٠- ١٩٨٦م، بينما كانت هناك زيادة طفيفة ما بين عـــامي ١٩٩٥ - ٢٠٠١م ،وعاد الوضع بعده للنقصان حتى عام ٢٠٠٦م . كما اتضح مـــن خـــلال تصـــنيف بيانات القمر الصناعي لاندسات TM أن مساحة الأراضي القابلة للزراعة بالحوض تبلغ ٣١كم٢، بينما لا تتجاوز مساحة الأراضي المزروعة فعلاً بالمنطقة أكثر مـــن ١٢٪ من تلك المساحة ، مع أن تلك النسبة وصلت عام ١٩٧٠م إلـــى ٥٣٪ تقريبًـــا مما يدل على تدهور القطاع الزراعي بالحوض .

وقد خرجت الدراسة بتوصيات من أهمها : الاتجاه بشكل جاد لتنمية القطـــاع الزراعي بالمنطقة لوجود إمكانات طبيعية جيدة لقيام زراعة نشطة بالوادي ، وذلـــك من خلال الدعم من المؤسسات الحكومية ومن القطاع الخاص لاستغلال هذا النشاط الاقتصادي بالمنطقة ،كما توصي الباحثة بالعمل على تقليل انجـــراف التربـــة عـــن طريق إبطاء الجريان السطحي للمياه ببناء سدود حجرية أو ترابية أو عمل خزانات سطحية لحفظ المياه بها، منع انتشار ظاهرة بناء الاستراحات في الحوض حتـــى لا يزداد بيع الأراضي الزراعية .

وأخيراً تتمنى الباحثة أن يكون لهذه الدراسة دور فعال فـــي تنميـــة الزراعـــة بحوض وادي نَعمان.

الطالبة	المشرف على الرسالة	عميد كلية العلوم الاجتماعية
شاهينة بنت محمد البلوشي	د.الأمين عبدالصمد عبدالهادي	د.خالد بن سليمان معتوق
التوقيع :	التوقيع :	التوقيع :

Abstract

Agricultural studies are of great importance particularly in dry areas for the purpose of identifying the important factors that lead to development or decline of cultivation in a particular area. The Kingdom of Saudi Arabia shows more care about agricultural activity because increase of productivity of land will cater for the need of imported food stuffs which are supposed to be locally produced and thus support food security. Numan Valley situated to the east of Holy Makkah is considered to be one of the important agricultural areas in Makkah Region. It has a distinguished location besides natural favorable agricultural climate for cultivation. However, no previous study had been conducted on the agricultural activity of this valley, thence emerged the idea of this research which aims at studying the agricultural status of the valley in the present time through the agricultural and human recourses available. It also aims at discovering the extent of change in areas cultivated from 1970 to 2006, the reasons for such change, the problems that face farmers and making suggestions for the agricultural development of the area.

This study has been divided into four chapters: The first chapter is an introduction to the research dealing with the subject of the study, its importance, the problem of the study, its objectives, its questionnaires, hypotheses, methodology of the study, introducing the area of the study, the theoretical literature and the previous studies. The second chapter includes the details of natural and human factors that affect the agricultural activity in the area. The third chapter discusses the present agricultural status of the area by identifying the types of crops in the valley and the impact of geographical elements on them and the quantities of crops and the variances in the areas cultivated and the problems that face farmers. However, the fourth chapter demonstrates findings and recommendations of the study.

The researcher has come up with important findings of which are: Numan Valley is rich in water resources necessary for active agricultural development by virtue of its location at the foot of Al Hada heights where flood water runs down the valley to be stored there through the located coarse and fine sediments of the basin. Also the study shows that the valley contains tremendous natural elements represented in arable soil and suitable temperature degrees for cultivating many crops, besides the abundant sources of water. It is found that foreign manpower is dominant there where it reaches 96% whereas investments in the valley are very little as many farms are managed with inadequate money. It is discovered that the dominant constant crops are palms trees followed by vegetable crops.

Based on satellite images data collected during different periods in addition to the topographic maps and the field work, the researcher found that the cultivated area is fluctuated from time to time and the big decrease in the cultivated area occurred between 1970 and 1986 whereas there is little increase between 1995 and 2001 and then decrease is followed again up to 2006. Also based on the TM Land satellite data, it is found that the arable land area of the basin is 31 Km2 whereas the actually cultivated area does not exceed 12% of this arable area, although it reached to 53% in 1970. This indicates decline in cultivation of the valley.

The researcher makes some recommendations the most important of which are: developing agriculture in the area as it is rich of its tremendous natural potentialities for active farming of the valley. The Government should support farming to exploit the economic activity of the area. It is recommended that soil erosion should be controlled by building dams or constructing surface water reservoirs to store water. Also picnic houses erection should be stopped in the valley so that land selling could be controlled.

Last, the researcher hopes that this study may contribute in developing agriculture in the Numan Valley.

شكـــر و تقديـــر

أحمد الله عز وجل حمدًا يوافي نعمه ، حمدًا يليق بجلال وجـــهه وعظيم سلطانه بأن أعانني على إتمام هذه الدراسة المتواضعة .

ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل بعد شكر الله تعالى إلى جامعة أم القرى متمثلة بعمادة كلية العلوم الاجتماعية واخص منها قسم الجغرافيا لإتاحة الفرصة لي لإكمال دراستي العليا .

والشكر موصول لقسم الجغرافيا برئاسة سعادة الدكتور/ زهير عبدالله مكي والرئيس السابق سعادة الأستاذ الدكتور/صالح بن علي الشمراني وجميع منسوبي قسم الجغرافيا على اهتمامهم ورعايتهم لطلاب وطالبات الدراسات العليا .

كما أشكر سعادة الدكتور / الأمين بن عبد الصمد الذي تولى الإشراف على هذه الدراسة وساندني بتوجيهاته وملاحظاته القيمة.

و أتقدم بالشكر والتقدير لأصحاب السعادة أعضاء لجنة المناقشة ، فجزيل الشـكر للأستاذ الدكتور / صالح بن علي الشمراني ولسعادة الأستاذ الدكتور/ بدر الدين يوسف أحمد لتكرمهما قبول مناقشة هذه الرسالة

وأوجه شكري الجزيل لأستاذي الفاضـــل سعادة الدكتور / سعد سعيد الغامدي فقد منحني من علمه ووقته الشيء الكثير فجزاه الله كل خير عن العلم وأهله .

وأوجه تقديري وامتناني لسعادة الدكتور / بدر الدين يوسف محمد احمد الذي وفر لي أبحاث وبيانات مناخية دعمت دراستي .

ولن أنسى فضل أستاذتي الفاضلة سعادة الدكتورة / نزهة يقظان الجابري وكيلة رئيس قسم الجغرافيا التي وجهتني لفكرة موضوع الدراسة.

كما يطيب لي أن أتقدم بشكري الجزيل وامتناني العظيم لسعادة الأستاذ الدكتور / حمود الثبيتي صاحب مكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه

وسعادة الأستاذ الدكتور / عمر سراج أبو رزيزة رئيس قسم أبحاث المياه بجامعة الملك عبد العزيز بجدة على دعمهما وأبحاثهما العلمية القيمة التي أفادت هذه الدراسة كثيرًا .

وأوجه شكري وتقديري لوزارة البترول والثروة المعدنية ولهيئة المساحة الجيولوجية السعودية بمحافظة جدة متمثلة في سعادة الأستاذ / سامي صدقة مداح الذي وفر لي الخرائط الأساسية عن حوض وادي نعمان ودعمني في نواحي عديدة بعلمه وتوجيهاته فجزاه الله خيري الدنيا والآخرة .

كما يطيب لي أن أتقدم بالشكر الجزيل لسعادة الدكتور / بسام حسين مشاط بمركز خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بجامعة أم القرى على دعمه وتوجيهاته القيمة .

كما أقدم شكري وامتناني لسعادة المهندس / جمال محمود غانم من وزارة الشؤون البلدية والقروية بمكة المكرمة على دعمه وتوجيهاته .

كما أتقدم بالشكر الجزيل للإخوة المواطنين من أبناء المنطقة ومنهم/عبيد الله سعود المطرفي من وادي المباريش و المواطن حاسن حسن النباتي من وادي رهجان و الأستاذ خالد الدعدي من وادي عرعر لتعاونهم.

وأخيرًا أتقدم بكل الشكر والامتنان لأشقائي الأعزاء وزوجي وأبنائي على جهودهم ووقوفهم إلى جانبي ومساندتي بكل تفاني

كما أتقدم بالشكر لكل من مدَّ لي يد العون ولم تسعفني الذاكرة لشكرهم منذ أن كانت هذه الدراسة فكرة إلى أن أصبحت حقيقة بين وريقات هذه الرسالة .

وأتمنى من العلي القدير أن يوفقنا لما فيه الخير والصلاح وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

الباحثة

قائمة الموضوعات

قائمة الموضوعات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة اللوحات

الفصـــل الأول

خطة الدراسة ومنهجها

١- المقدمة
٢- موضوع الدراسة وأهميتها
٣- مشكلة الدراسة
٤- أهداف الدراسة ومبرراها
٥- تساؤلات الدراسة
٦- الفرضيات
٧- منهج الدراسة
٨- التعريف بمنطقة الدراسة
٩- الإطار النظري
١٠- الدراسات السابقة

١– المقدمة:

تعد الزراعة أساس الحضارة الإنسانية لأن نشأها مرتبطة باستقرار الإنسان، فبدلاً من الترحال الدائم من منطقة لأخرى قام الأفراد بزراعة مناطق معينة وعندما نجحوا في ذلك استقرت القبائل والشعوب على طول مجاري الأنهار وحول الأودية والمناطق السهلية الخصبة لزراعتها والسكن بها فتكونت بذلك القرى ثم المدن.

وعلى الرغم من زيادة أهمية التعدين والصناعة في العصر الحديث إلا أن الزراعة مازالت من أهم الأنشطة الاقتصادية التي يقوم بها الإنسان لأنها تسهم بدرجة كبيرة في الإنتاج العالمي والدخل القومي للعديد من الدول، ومن هذا المنطلق فإن المملكة العربية السعودية توليها عناية كبرى من أجل تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء فضلاً عن أنها دعامة من دعائم الاقتصاد وتساعد على تنوع موارد الدولة وبالتالي يقلل ذلك من الاعتماد على الاستيراد من الخارج.

وبما أن الزراعة تعتمد بشكل أساسي على مدى ملاءمة التربة وخصوبتها ومدى توفر المياه اللازمة لري المحاصيل الزراعية والمحافظة على رطوبة التربة، فإنها كثيرا ما تقوم في الأودية التي تسقط عليها الأمطار في مواسم معينة من السنة والتي تحمل معها مفتتات صخرية تكون التربة الصالحة للزراعة، وحيث إن حوض وادي نَعمان من الأودية التي قامت بها الزراعة منذ القدم، مع تعرضها في كثير من الأحيان للسيول في فصلي الشتاء والخريف وللجفاف في فصل الصيف لذا ستركز الدراسة على الوضع الزراعي للمنطقة منذ عام ١٣٩٠هـ -١٤٢٦هـ الموافق ١٩٧٠م – ٢٠٠٦م لمعرفة مدى التغير الذي حصل في المساحات المزروعة خلال هذه الفترة الزمنية، وحيث إن الجغرافيا الزراعية تهتم بدراسة العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في الإنتاج الزراعي ودراسة الاختلافات ببعديها المكاني والزماني للإنتاج الزراعي في منطقة ما، فإن هذه الدراسة سوف تبحث في هذه الجوانب من خلال تطبيق ذلك على منطقة حوض وادي نَعمان.

٢-مشكلة الدراسة وأهميتها:

تعد أطراف الأودية وسهولها من أهم الأراضي الزراعية في المملكة العربية السعودية لتوفر المياه الجوفية للري بها بالإضافة لوجود التربة الخصبة، وبما أن حوض وادي نَعمان يقع أسفل مرتفعات الهدا حيث تسقط الأمطار في بعض الفصول بكميات كبيرة كما في فصلي الربيع والخريف مما يــؤدي إلى حدوث السيول التي تحمل معها مفتتات صخرية وطمي وغرين والتي تساعد على خصوبة الأراضــي الزراعية بالحوض مما جعله أحد المناطق الزراعية في منطقة مكة المكرمة، خاصة وإن هذا الحوض يعــد ظهيراً زراعياً وموردًا مائياً لمدينة مكة المكرمة، ويزيد من أهمية حوض وادي نَعمان أن وادي عُرنــة تحولت أغلب أراضيه الزراعية للاستثمار السكني مؤخرًا حيث كان يعتمد استهلاك سكان مدينة مكة خاصة من الخضراوات عليه في الماضي مما ضاعف من أهمية حوض وادي نَعمان زراعيًــا، ولكــن في الأعوام الأخيرة تغيرت الزراعة بالمنطقة حيث أخذت المساحات الزراعية تتناقص بشكل ملحوظ نظرًا لبيع المزارعين للكثير من أراضيهم وتحويلها إلى استراحات ومتنزهات وتكمن خطورة الموضوع إذا ما تم بيع معظم الأراضي الزراعية مما يؤدي إلى مشاكل في البيئة الطبيعية للمنطقة مثل: جفــاف التربــة وقلة خصوبتها وإمكانية انجرافها نتيجة جريان مياه السيول خاصة مع عدم وجــود الغطــاء النبــاتي المحافظ عليها، وتزداد المشكلة إذا هاجر السكان إلى مدينة مكة المكرمة أو مدن أخرى للبحث عــن أعمال أخرى غير الزراعة

٣- أهداف الدراسة ومبرراتها:

تهدف الدراسة إلى الآتي:

أ - معرفة حالة الزراعة في حوض وادي نَعمان حاليًا من خلال دراسة العوامل الطبيعيــة والبشــرية بالمنطقة وأهم المحاصيل الزراعية ، واكتشاف مدى التغير الذي حدث للقطاع الزراعــي منــذ عــام ١٣٩٠هـــ -١٤٢٦هـــ الموافق ١٩٧٠م - ٢٠٠٦م في المساحات المزروعة ، ودراسة أسباب هذا التغير.

ب – التعرف على أهم المشكلات التي تواجه النشاط الزراعي بالحوض.

ج – اقتراح حلول وتوصيات من وجهة نظر جغرافية تساعد على استمرار الزراعة وتنميتها بالحوض

٤- تساؤلات الدراسة:

تقوم هذه الدراسة على عدة تساؤلات منها ما يلي:

١- ما طبيعة التوزيع الجغرافي لمواقع المزارع في الوادي؟

٢- ما نوع المصادر المائية المعتمدة في الري، والأساليب المستخدمة في الري؟

٣- ما هي العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة على الزراعة بالمنطقة؟

٤- هل يوجد تغير في المساحات المحصولية خلال سنوات الدراسة؟

٥- الفرضيات:

تهتم هذه الدراسة بالتحقق من الفرضيات التالية:

١- تتركز الأراضي الزراعية حول المجرى الرئيسي لوادي نَعمان وروافده لوفرة المياه وملاءمة التربة.

٢- تعتمد الزراعة على مياه الآبار.

٣- تتسم منطقة الدراسة بتوفر العوامل الطبيعية المشجعة على الزراعة.

٤- يوجد تناقص في مساحات الأراضي الزراعية في شمال المنطقة خلال الأعوام الأخيرة لارتفاع سعرها وبيعها للمستثمرين، بينما نمت قليلاً في الجزء الجنوبي من الحوض لتوفر المقومات الجيدة للزراعة.

٦- منهج وأسلوب الدراسة :

استخدم في هذه الدراسة أسلوب الحصر الشامل من أجل استكمال بيانات هذا البحث ، حيث كانت وحدة المعاينة المزرعة وعدد أفراد مجتمع الدراسة ٧٠مزرعة ، حيث جمعت المعلومات من بطاقة العمل الميداني عن طريق المقابلة الشفوية مع العاملين بالمزارع ثم تم تصنيف البيانات المأخوذة من بطاقة العمل الميداني ومن المقابلات الشخصية ثم حللت ببرامج إحصائية بالحاسب الآلي مثل: Spss بأساليب كمية مثل: استخدام مربع كاي (chi-square) الذي يستخدم لقياس مدى التطابق بين توزيعين احدهما فعلي لقيم تم قياسها والآخر توزيع نظري. (أبو عياش: ١٩٨٤ ، ص ١٨٥)

وأسلوب قياس معامل التوطن الزراعي الذي يُعد من أساليب التحليل الكمي الذي يهدف إلى قياس الدرجة التي تحدد نصيب وحدة مكانية معينة من النشاط الزراعي.

ولاستخراج معامل التوطن في كل مزرعة نعتمد على المعادلات التالية:

أ- **إجمالي مساحة الخضراوات في المزرعة رقم ١×١٠٠**

إجمالي المساحة المزروعة في نفس المزرعة

ب- **إجمالي مساحة الخضراوات في الحوض×١٠٠**

إجمالي المساحة المزروعة في الحوض

وقد تم استخراج قيم فقرة (ب) في جدول (٣-٢)،ثم يقسم نتيجة فقرة (أ) على نتيجة فقرة (ب) ليكون الناتج هو معامل التوطن(هارون: ١٤٢٠،ص ٨٣)

وقد تم استخدام معامل التوطن في معرفة نسبة مساحة المحاصيل الزراعية إلى إجمالي المساحة المحصولية في المنطقة، كذلك معرفة نسبة توطن المحاصيل الزراعية في كل مزرعة بالحوض، ثم حولت الأرقام الإحصائية إلى رسوم وأشكال بيانية في خرائط للمنطقة ثم كتب البحث في شكله النهائي وتم استخلاص النتائج منه.

وقد اعتمدت الدراسة على عدة مصادر لجمع البيانات وهي كالآتي:

أ – مصادر مكتبية وبرامج آلية: وذلك عن طريق الاستفادة من الكتب والبحوث التي عملت في مجال الزراعة، مع الاستعانة بالدوريات والنشرات والمجلات العلمية، أو عن طريق زيارات للجهات الرسمية متمثلة في: وزارة الزراعة ووزارة المياه والكهرباء ووزارة البترول والثروة المعدنية وهيئة المساحة الجيولوجية، ومراكز الأبحاث كمعهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج، بالإضافة إلى الاطلاع على التقارير والدراسات التي عملت بواسطة الشركات والمعامل الخاصة التي لها علاقة بالزراعة والجوانب المائية كمكاتب الثبيتي لأبحاث المياه، إضافة لاستخدام المرئيات الفضائية والخرائط الجيولوجية بمقياس ١/٢٥٠٠٠٠والخرائط الطبوغرافية بمقياس ١/٢٥٠٠٠٠ و مقياس ١/٥٠٠٠٠ لتحديد منطقة الدراسة والمناطق الزراعية بها مع استخدام بعض برامج الحاسب الآلي مثل نظم المعلومات الجغرافية في قياس المساحات الزراعية من الخريطة الطبوغرافية لعام ١٩٧٠م، كذلك استخدام تم تقنية الاستشعار عن بعد في تحليل المرئيات الفضائية للأعوام ١٩٨٦و١٩٩٥و٢٠٠١م لمعرفة مدى التغير في المساحات الزراعية خلال سنوات الدراسة.

وبالنسبة للمعالجة الأولية لبيانات المرئيات الفضائية وحتى تتم المقارنة بين عدد من المرئيات في فترات زمنية متباينة فيجب أن يكون لكل مرئية إرجاعا جغرافيًّا لكي تقدر المساحات ، ثم يتم اقتطاع ما يماثل حدود محيط الحوض من المرئيات الفضائية الثلاثة وذلك عن طريق نظم المعلومات الجغرافية GIS ببرنامج Arc Map.

ويتم دراسة التغير باستخدام معلومات الأقمار الصناعية على ثلاثة مستويات:

المستوى الأول معرفة هل يوجد تغير أم لا، وهنا تستخدم الملاحظة البصرية visual observation لمجموعة من المرئيات المختلفة التواريخ وغالبًا ما تعرض هذه المرئيات بجانب بعضها البعض لمقارنة ما إذا كان هناك تغير للظاهرة في المرئيات من الأقدم إلى الأحدث.(الغامدي:١٤٢٢هـ، ص٦٤).

أما المستوى الثاني فهو معرفة نوع التغير هل هو بالزيادة أم بالنقصان عن طريق تحديد مواقع التغير التي زادت أو نقصت في المرئيات المعروضة، في حين أن المستوى الثالث هو احتساب مقدار التغير وفي هذه الحالة لابد من إتباع أساليب آلية للوصول إلى حساب مقدار التغير وهو ما يسمى بمعالجة الأقمار الصناعية. (الغامدي:١٤٢٢هـ، ص٦٤)

يتم معالجة المرئيات الفضائية عن طريق اقتطاع حدود الحوض من المرئيات ببرنامجArc Map يستخدم مؤشر NDVI ويحسب حسب المعادلة التالية:

(تحت الحمراء القريبة – الحمراء) /(تحت الحمراء القريبة + الحمراء). (الغامدي: ١٤١٧ هـ، ص ١٥)

ثم يتم اختيار عتبة معينة في برنامج ERDAS لتحفظ المرئية، فيتم تصنيفه.

ومن بين الأساليب الآلية لاكتشاف التغير من خلال معلومات الأقمار الصناعية أسلوب التصنيف Classification وهو تخصيص أو تعيين الخلايا في المرئية إلى مجموعات مستقلة ومتميزة تمثل في الغالب غطاءات الأرض. (الغامدي: ١٤٢٢هـ ، ص ٧٢)

وأسلوب التصنيف نوعان وهما: تصنيف موجه Supervised classification وتصنيف غير موجه Un supervised classification، فالأول يتطلب من محلل المرئيات أن يكون لديه معرفة أكيدة بأماكن الفئات المعلوماتية على الطبيعة (المزارع) (الصالح: ١٤١٢هـ، ص٨٤)، وبناءً على هذه المعلومات يقوم برنامج ERDAS بفحص القيم الرقمية لكل عنصر في النطاقات المستخدمة حيث يحدد فئتها ثم يتم تعميم الفئة المعلوماتية أو الخلية التي تم اختيارها على المرئية كلها ليستخرج جميع الخلايا التي تتطابق مع تلك الخلية.

أما التصنيف غير الموجة يحدد المحلل عدد الفئات، وعدد الدورات ونسبة الصحة من١٠٠، ثم يقوم البرنامج باختيار هذه الفئات بطرق حسابية معينة لانتخاب مجموعة من الفئات الطيفية التي تمثل الظاهرة التي يريد المحلل تصنيفها، فيقوم المحلل باستبعاد الفئات الطيفية التي لا تمثل الظاهرة التي يريد تصنيفها بناءً على ملاحظة أماكن انتشار هذه الظاهرة على المرئية الأصلية للمنطقة، وهكذا حتى تبقى الفئات أو الفئة التي تمثل الظاهرة المراد تصنيفها، ثم يأخذ المحلل الهستوغرام وهو تكرار عدد خلايا الفئة المصنفة فيضربها في ٩٠٠ لان مساحة الخلية في بيانات لاندسات TM [٣٠×٣٠= ٩٠٠]، فتكون النتيجة هي مساحة الظاهرة التي تم تصنيفها، وقد تم استخدام النوعين في حساب المساحات المحصولية، في حين استخدمت الباحثة التصنيف غير الموجة في حساب مساحة المناطق الرسوبية بحوض وادي نَعمان.

ب- الدراسة الميدانية: إن طبيعة العمل الجغرافي هي المشاهدة والملاحظة ومحاولة استدلال الحقائق والتفاصيل التي لا تستطيع الكتب إبرازها لذا كانت الدراسة الميدانية ضرورية في هذه الدراسة للتحقق من المعلومات المكتوبة عن المنطقة ولمعرفة الحالة الزراعية الراهنة بالحوض خاصة لعدم وجود بيانات كافية للوصول إلى نتائج مفيدة، لذا قامت الباحثة بزيارات استطلاعية أولاً لمشاهدة المعالم الجغرافية للمنطقة من مراكز العمران والأراضي الزراعية وطرق النقل وتحديد نقطة الانطلاق من المنبع بجبل الأديم إلى نقطة المصب عند بداية وادي عُرنة وذلك بعمل مقارنة بين ما يوجد على الطبيعة وما يوجد بالخريطة الطبوغرافية، ثم توالت الزيارات لمنطقة الدراسة (زادت عن ٣٥ زيارة) مع استخدام بطاقة العمل الميداني(الملاحق) لجمع بيانات عديدة ولمعرفة مساحات المزارع حاليا لمقارنتها بالمساحات الزراعية التي تم حسابها من المرئيات الفضائية لمعرفة هل زادت مساحة المزارع أم نقصت ثم دراسة أسباب ذلك .

وقد واجهت الباحثة العديد من العقبات استطاعت التغلب عليها بمشيئة الله، فعند طلب معلومات من إمارة منطقة مكة المكرمة عن الحوض وسكانه لم تحصل على أي بيانات لعدم توفر أي إحصاءات خاصة بسكان المنطقة ،وتم توجيهها للاستفسار عن سكان المنطقة من شرطة العزيزية التي لم تحصل منها على أي معلومة خاصة بالسكان تفيد الزراعة عدا مشاكلهم على الأراضي الزراعية ومياه الآبار، كذلك الحال في وزارة البلدية لم تجد الباحثة أي معلومات لأن المنطقة خارج حدود الأحياء التابعة لوزارة البلدية، لذا اعتمدت الباحثة على الدراسة الميدانية في حصر عدد السكان

وتوزيعهم الجغرافي، كما أن الكثير من أصحاب المزارع والأيدي العاملة لم تدلي بأي معلومـــات إلا بعد محاولات عديدة بعضها ينقصها الدقة لعدم درايتهم بأهمية الدراسة، بالإضافة إلى وعورة الطريق.

٧- التعريف بمنطقة الدراسة:

جاء في معجم البلدان: أن نَعمان بفتح النون – هو فعلان من نعمة العيش وغضارته وحســنه وهو نَعمان الأراك بلد غزاه النبي صلى الله عليه وسلم وهو بين مكة والطائف وقيل واد لهذيل علــى ليلتين من عرفات. (الحموي: ١٩٥٥م، ص ٥٥)

وقال "الأصمعي" نَعمان واد يسكنه بنو عمرو بن الحارث بن تميم بن هذيل به جبل يقال لــه المدراء وجبالها الإصدار، وهى صدور الوادي التي يجــيء منـــها العســل إلى مكـــة، في حـــين أن "الأصفهاني" ذكر أن لهذيل جبل يقال له كبكب يقع شمال عرفات بشرق جبل عظيم سكانه يدعون بالكواكبة، ثم أورد أسماء لبعض الجبال بالمنطقة مثل: جبل عسيب وأراك و صداصد وجبل المشــقر و الوتير وجبل لَبَنَان وهو لَبَنُ الأسفل ولَبَنُ الأعلى، وفوق كل ذلك جبل المبرك الذي برك فيه الفيــل بعرنة، وفوقه جبل الوصيق أدناه لكنانة وشقه الآخر لهذيل، كما ذكر المؤلف أن نَعمان واد عظــيم يقطعه القادم من الطائف إلى مكة وهو يحف بجنوب عرفات فيه مزارع ومياه كثيرة و به واد يقال له رهجان يصب بنَعمان به عسل كثير وجبل يسمى مكا وآخر باسم الوتر وعليه الطريق من اليمن إلى مكة به ضيعة المظهر لقوم من كنانة في بلاد هذيل. (الأصفهاني:ص ١٧- ١٩)

أما "البلادي" فقد ذكر أن وادي نَعمان واد فحل من أودية الحجاز التهامية ،وينحدر غربًــا فيمر جنوب عرفات عن قرب ثم يجتمع بعرنة فيطلق عليه عرنة، وهو يمر بين جبلي كساب وحبشي جنوب مكة على أحد عشر كيلو ويكون هناك حدود الحرم الشريف ، ويتسع الوادي بين كبكــب والقرضة فيسمى خبت نَعمان لفياحه وسعته. (البلادي: ١٤٠٠،ص٦٩)

كما قال في كتابه "أودية مكة المكرمة" أن نَعمان من اكبر الأودية تأتي نواشغة مـــن طـــود الحجاز حيث جبال كرار وعفار وتفتفان وغيرها له روافد هي: عرعر ورهجان عن يســاره، أمــا الوصيق وبرم فعن يمينه، وفيه جبال شوامخ مثل: كبكب من اليمين وبلم وقرضه مـــن الشـــمال، ثم ينحدر الوادي بشكل شبه مستقيم فيمر جنوب عرفة فإذا تجاوزها اجتمع بوادي عُرنة، الزراعة فيهـــا عثرية عدا بعض العيون التي منها: عين زبيدة وعين سمار وعين العابدية، ثم حفرت بنَعمان آبار كثيرة

أخذت تنتج زراعات طيبة، وصدور نَعمان وجباله مشهورة بجودة العسل وقد أكثر الشعراء العـــرب من ذكرها. (البلادي: ١٤٠٣:ص ٢٢٧ – ٣٠٥)

وذكر "ابن خميس" أن نَعمان واد عظيم يقطعه القادم من الطائف إلى مكة المكرمة من طريق الكر إذا اقبل على عرفات ، وهو يحف عرفات من الجنوب فيه مزارع ومياه كثيرة.
(خميس: ١٣٩٠هـ ، ص٢٨٧)

٧-١الحدود المكانية:

الموقع الفلكي: تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ْ٢١ َ٠٦ و ْ٢١ َ٣٢ شمالاً وخطي طول ْ٣٩ َ٣٢ و ْ٤٠ َ٢٠ شرقاً.

الموقع الجغرافي: يقع حوض وادي نَعمان في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية بـــين جرف الهدا في الشرق، وساحل البحر الأحمر في الغرب، وهو يبعد عن مدينة مكة المكرمـــة بحـــوالي ٢٥كم باتجاه الجنوب الشرقي بعد نهاية حي العابدية باتجاه الكر (لوحة١-١) ويحـــده شمـــالاً وادي البجيدي، ومن الشرق مرتفعات الهدا، أما من الجنوب والجنوب الشرقي فيحده القمم الجبلية التي تمثل الحافات العليا الشمالية الشرقية لوادي ملكان وروافده المتجهة غربا لتنتهي حدود الحوض عند التقائه بوادي عُرنة في الغرب، وبذلك تبلغ مساحة حوض وادي نعمان نحو ٧٤٠.١ كم٢.(الباحثة ببرنامج Arc Map).

٧-٢ الحدود الزمانية:

سوف تعتمد الدراسة على تحليل المرئيات الفضائية والدراسة الميدانية والخريطة الطبوغرافيـــة مقياس ١:٥٠٠٠٠ لتحديد المساحات المزروعة بالمنطقة منذ عام ١٣٩٠هـــ -١٤٢٦هـــ الموافـــق ١٩٧٠م - ٢٠٠٦م .

(شكل١-١) موقع حوض وادي نعمان بالنسبة لمدينة مكة المكرمة وحدودها.

المصدر: الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ هيئة المساحة الجيولوجية وزارة البترول والمعادن.

٧-٣ أقسام حوض وادي نَعمان:

تم تقسيم حوض وادي نَعمان إلى حوضين حوض أعلى وحوض أسفل كتقسيم للاستخدام الحضري حيث أن موضوع الرسالة "الزراعة بحوض وادي نَعمان "، وفي حالة تقسيمه على أساس التقسيمات الجيمورفولوجية أي إلي حوض أعلى وأوسط وأدنى أمكن ذلك إذا كان امتداد حدود منطقة الدراسة من المنبع بجبل الأديم إلى المصب في البحر الأحمر، بينما مصب الحوض في هذه الدراسة عند بداية التقاء وادي نَعمان بوادي عُرنة حيث يتغير مسمى الوادي عند هذه النقطة وحتى يصب بالبحر الأحمر في الخريطة الطبوغرافية إلى وادي عُرنة ، بالإضافة إلى انه إذا قُسم جيمورفولوجيًا فان مساحة الحوض الأدنى تصبح صغيرة جدًا مما يؤثر على توزيع المزارع ومعرفة نسبة توطن المحاصيل في أجزاء الحوض، لذا قُسم حوض وادي نَعمان كالتالي:

أ – الحوض الأعلى: يبدأ من منبع الحوض بجبل الأديم الذي يبلغ ارتفاعه أكثر من ٢٦٢٧متر عن مستوى سطح البحر، ويضم مجموعة من الروافد تنحدر من مناطق الجرف بارتفاعات تزيد عن ٢٤٠٠متر عن مستوى سطح البحر تتمثل في وادي المجيريش وكل من وادي علق ووادي الشرا ويعرج، وتبدو هذه الروافد على هيئة قنوات متعرجة يطرأ عليها بعض التدرج في المنسوب عند التقائها بمجري وادي نَعمان الرئيسي بارتفاعات تتراوح بين ١٠٠-١٦٠٠متر عن مستوى سطح البحر، إضافة إلى عدد من الجبال كجبل الأديم وجبال نَعمان وجبل الكر وجبل تفتفان وجبل كبكب وجبل الهضبة.

ب – الحوض الأسفل: يشتمل على الروافد المنحدرة من نطاقات جبلية أقل ارتفاعًا من الحوض الأعلى، بارتفاعات تتراوح بين ٥٠٠-٢٣٠٠متر عن مستوى سطح البحر وتشمل وادي رهجان ووادي عرعر وجزء كبير من المجرى الرئيسي لوادي نَعمان إلى مصبه بوادي عُرنة، إضافة إلى بعض الجبال كجبال الشبكة وجبل الضرعاء وجبل سحار(شكل ١-٢).

روافد وادي نَعمان " صدوره "هي:

– **وادي الضيقة**: يأتي من جنوب الحوض، وتسيل روافده الشرقية من جبال "عفار" التي تتصل بجبل كرا من الجنوب، وتسيل روافده الغربية من جبال" بلم "، ورغم كبره إلا أنه قاحل لذلك يشرب أهله من وادي علق.

– **وادي علق ووادي الكُر**: هما شعبان كبيران يسيل الأول بين جبال عفار جنوبا وجبل الكُر شمالا وبه ماء باسمه، أما وادي الكُر فيسيل من رأس الكُر يقطعه الطريق الموصل إلى الطائف ثم يجتمعان عند

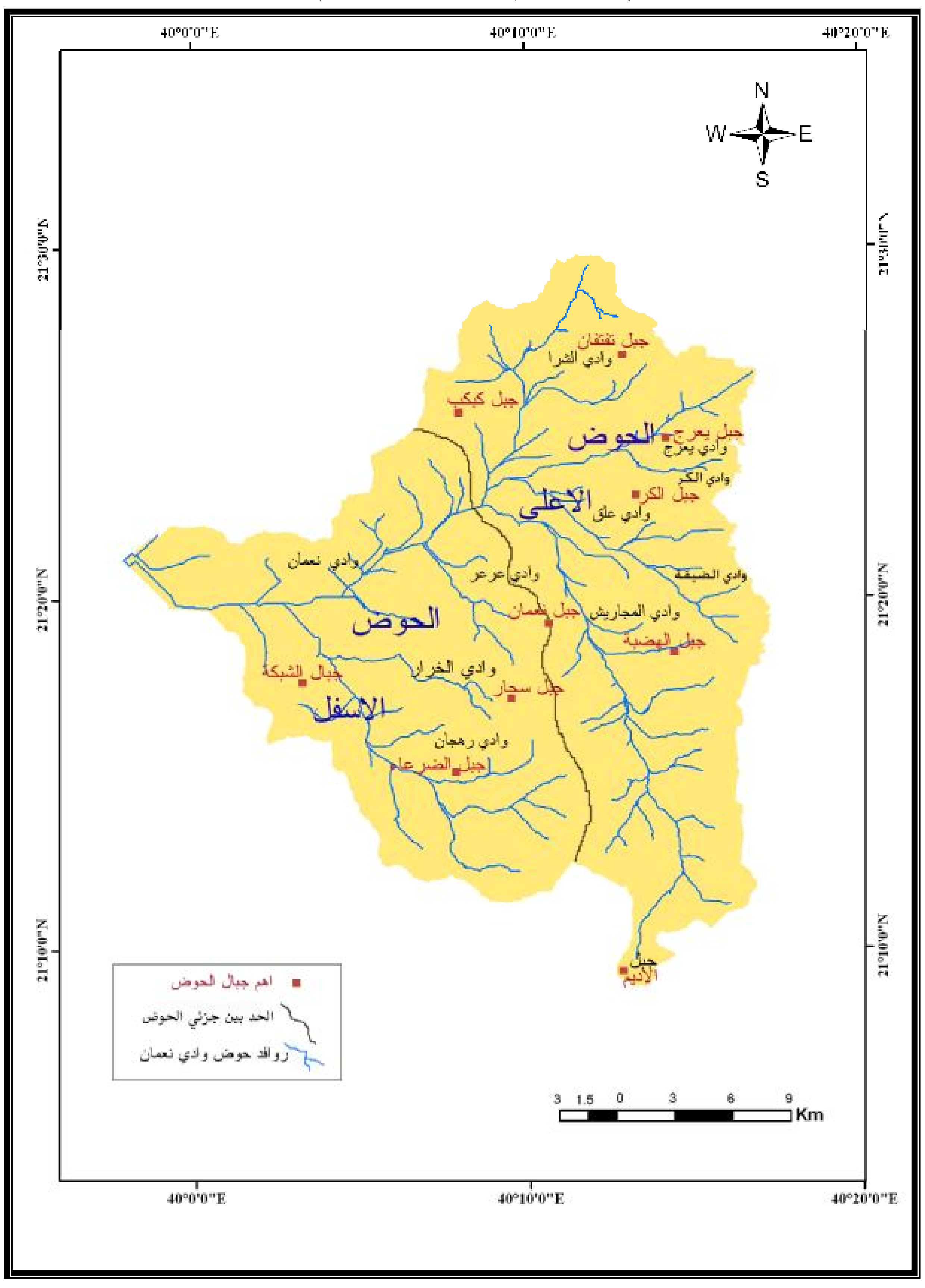
مركز الكُر فيُدفعَان معا في وادي نَعمان بطرف جبل المدراء من الشمال، وكان بوادي الكُر ماء اسمه " المعسل" لأنه كان عذبا غير أنه انقطع اليوم لكثرة ما حفر من آبار.

- **وادي يعرج**: ينحدر من صدور نَعمان من الجهة الشمالية الشرقية بين جبلي الكُر و تفتفان.
- **وادي الشرا " وادي الكباكبة "**: يأتي من الشمال بين جبل كبكب غربا وجبل تفتفان شرقا، حيث يرتفع الأول ١٧٥١متراً عن مستوى سطح البحر وفي أعاليه رياض وزراعة ومياه.

روافد وادي نَعمان " الجوانب " هي:

- **وادي عرعر**: يأتي من الجنوب من جبال سحار عند قرية شداد التي حُفرت بها آبار فجادت بالمياه للزراعة والشرب مما أدى إلى زيادة المساحات المتزرعة بها.
- **وادي رهجان**: وهو أكبر أودية نَعمان و يأتي من الجنوب من جبال سحار حيث يفترق إلى شعبتين شرقية تسمي رهجان الأبيض نسبة لجبال سحار، وغربية تسمي رهجان الأسود تسيل من جبل القرضة و بالوادي ماء يقال له " الخرار" يأتي إليه أهل مكة في فصل الشتاء للنزهة.
- **وادي الوصيق**: يأتي من الشمال مقابل لوادي رهجان، وهو الحد الفاصل بين هذيل شرقا وقريش غربا. (البلادي: ١٤٠٥هـ، ص ٣٠-٣٤)

شكل رقم (١-٢) أقسام حوض وادي نعمان واهم الجبال به



المصدر:عمل الطالبة من بيانات الخريطة الطبوغرافية ١ : ٥٠.٠٠٠

٨- الإطار النظري:

هناك العديد من النظريات في مجال الجغرافيا الاقتصادية وجغرافية المـــوارد بفروعهمـــا المختلفة كالجغرافيا الزراعية وجغرافية الصناعة و النقل والمواصلات وجغرافية المياه، وهي تعتبر أجزاء مكملة لبعضها عند دراسة ظاهرة جغرافية، ولكون الدراسة ستركز على دراسة تغـــير المســـاحات المحصولية في حوض وادي نَعمان خلال الفترة الزمنية(١٣٩٠هــ -١٤٢٦هــ الموافــق ١٩٧٠م - ٢٠٠٦م) بالبحث في العوامل الطبيعية والبشرية التي أدت لهذا التغير، سيتم شرح بعض المصطلحات المستخدمة في البحث.

التعريف بالمصطلحات:

- **الانحدار**: هو درجة ميل سطح الأرض عن المستوى الأفقي، والنسبة المئوية للانحدار هي ناتج قسمة المسافة الرأسية على المسافة الأفقية مضروبا في ١٠٠ وبذلك فان انحدار بنسبة٢٠٪ يعني انخفاضا أو ارتفاعا قدره ٢٠متر في مسافة أفقية قدرها ١٠٠متر.

- **درجات الانحدار**	**النسبة المئوية**
شبه مستوي	حتى ٣ ٪
خفيفة الانحدار	٣ — ٨ ٪
شديدة الانحدار	٨ — ١٥ ٪
حادة الانحدار	١٥٪ أو أكثر

- **العقوم**: عبارة عن حواجز من التراب والحصى يعملها المزارعون لحفـــظ المـــزارع مـــن التعريـــة والانجراف بعوامل التعرية المختلفة مثل: الرياح والسيول الجارفة والحيوانات.

- **شرفات الوديان**: هي سلسلة من الأراضي المرتفعة تمتد على جوانب مجاري الوديان وموازيـــة لهـــا تقريبا وقد تكونت قرب منسوب مياه الوادي وهي تمثل البقايا الممزقة للسهل الفيضي القديم أو مجرى الوادي أو ارض الوادي الذي تكون خلال مرحلة سابقة من مراحل التعرية أو الترسيب.

- **المياه السطحية الجارية**: هي مياه الأمطار التي تصرف في مجاري الوديان بمنطقة ما حيث ينساب على سطح التربة دون أن يغوص داخلها.

– **السعة المائية الميسرة:** هي كمية المياه التي تستطيع التربة حفظها في المنطقة التي تتخللها جذور النباتات وتقسم التربة إلى درجات تبعا لكمية الماء الميسر لعمق ١.٥متر أو عمق الطبقة غير المنفذة كما يلي:

منخفضة	أقل من ٦ سم
منخفضة نسبيا	٦- ٨ سم
متوسطة	٨- ١٠ سم
مرتفعة نسبيا	١٠ – ١٥ سم
مرتفعة	١٥ – ٢٢ سم

– **جفاف التربة:** هو انخفاض قدرة حفظ التربة للماء الميسر إلى أقل من ٨سم حتى عمق ١٥٠سم أو حتى عمق الطبقة غير المنفذة فتحتاج المحاصيل إلى ري إضافي لتنمو نموًا طبيعيًا.

– **مكونات التربة:** هي الحبيبات المعدنية التي يقل قطرها المكافئ عن ٢ ملليمتر وتتراوح بين حدود حجميه محددة فيما يلي المكونات المعروفة وأحجامها:

رمل خشن جدا	١.٠- ٢.٠	ملليمتر
رمل خشن	٠.٥- ١.٠	"
رمل متوسط	٠.٢٥- ٠.٥	"
رمل ناعم	٠.١٠- ٠.٢٥	"
رمل ناعم جدا	٠.٠٥- ٠.١٠	"
سلت	٠.٠٠٢- ٠.٠٥	"
طين	أقل من ٠.٠٠٢	"

– **الملوحة EC:** هي تركيز المواد الصلبة أو الأملاح المذابة في الماء وتقاس ملوحة التربة بتقدير التوصيل الالكتروليتي لمستخلص التشبع محسوبا بالملليموز بالسنتيمتر عند ٢٥ ْم وتقسم درجات ملوحة التربة كما يلي:

غير ملحية أو خفيفة الملوحة جدًا	صفر – ٤ ملليموز / سم
خفيفة الملوحة	٤ – ٨ "
متوسطة الملوحة	٨ – ١٦ "
شديدة الملوحة	١٦ ملليموز /سم أو أكثر

– **تربة ملحية:** هي تربة تحتوي على أملاح ذائبة بكميات تفوق نمو النبات.

– **الرواسب الفيضية:** هي مواد مثل الرمل أو السلت أو الطين ترسبت على الأرض بواسطة المياه الجارية. (وزارة الزراعة : ١٩٨٥م، ص٤٩ – ٥٣)

– **الدبول:** قنوات حجرية تبنى تحت الأرض تجري فيها المياه .

– **الخرزات:** هي عبارة عن غرف تفتيش لمتابعة جريان المياه عبر الدبول. (مدني وآخرون:١٤١٩هـ،ص ١)

– **مجرى الوادي** : هي التي تتكون بفعل تجمع المسيلات المائية مع إرسابات الأودية الجبلية حيث تتحد لتكون مجرى محدد وعميق ينحدر صوب الانحدارات السفلى وقد يصب في النهاية في بحيرة أو بحر.

– **السهل الفيضي** : يتكون عندما يشق مجرى الوادي مجراه فيحدث اتساع لواديه بفعل الروافد الجبلية السريعة الجريان وتساقط الصخور وانزلاق الأرض على طول جانبي الوادي الشديدة الانحدار فيتعرض مجرى الوادي لعمليات النحت الرأسي والجانبي فيتكون في نهاية هذه العمليات سهول واسعة الامتداد مستوية السطح تسمى بالسهل الفيضي. (أبو العينين :١٩٨٩م،ص٣٨١-٣٨٢)

– **المروحة الفيضية** : عندما تنساب السيول عند أقدام المرتفعات تترسب كل حمولتها إرساباً فجائياً فتتخذ أشكال مخروطات أو مراوح حيث يشير رأس المروحة إلى الاتجاه الذي أتت منه الرواسب.
(أبو العينين :١٩٨٩م،ص٦٥٤)

– **البئر العادي** : هي ثقب أو ممر غالباً ما يكون عمودياً تحفر في الأرض لغاية جلب المياه الجوفية إلى السطح ، يتم حفرها يدوياً إلى عمق قليل حيث تختلف أعماقها حسب عمق المستوى المائي ، وتتراوح ما بين ٥٠١٥ متر . (دراكة :١٤٠٨هـ ، ص١٥٧-١٥٨)

– **البئر الارتوازي(١)**:هي الآبار العميقة التي تحفر في الصخور للوصول إلى المستوى الدائم للمياه الجوفية وبذا تندفع المياه من أسفل إلى أعلى طبيعياً بسبب قوة الضغط ، يتراوح عمقها ما بين ٢٠٠-١٠٠٠قدم تحت سطح الأرض . (أبو العينين :١٩٨٩م،ص٤٩٣-٤٩٤)

---

(١)– سميت بذلك تبعاً لإقليم ارتو في شمال فرنسا

– **التربة** : الطبقة السطحية الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية بسمك يتراوح ما بـين بضـع سنتيمترات إلى عدة أمتار ، وهي خليط معقد من المواد المعدنية والعضوية والهواء والماء ، يثبت فيهـا النبات جذوره ويمتص منها الماء والغذاء. (الشلش : ١٩٨٥م ،ص ١٣)

– **مؤشر NDVI** : من أكثر الأساليب استخداماً في الكشف عن النبات من خلال بيانات الأقمار الصناعية ، ويعتمد هذا الأسلوب على الخصائص الإنعكاسية لتفاعل النبات مع نطاقي الأشعة الحمراء وتحت الحمراء القريبة ويحسب حسب المعادلة التالية:

(تحت الحمراء القريبة – الحمراء) /(تحت الحمراء القريبة + الحمراء). (الغامدي: ١٤١٧ هـ، ص ١٥)

- TM : هي اختصار لمسمى اللاقط الراسم الموضوعي Thematic Mapper في الجيل الثاني من أقمار لاندسات (الغامدي: ، ص ٦)

٩– الدراسات السابقة:

توجد العديد من الدراسات السابقة التي درست مواضيع زراعية مختلفة منها ما يلي:

٩–١ دراسات زراعية عن الدول المجاورة المشابهة لمنطقة الدراسة في المناخ والخصائص الصحراوية :

١) دراسة البحيري (١٤٠٠هـ)عن التنمية الزراعية في دولة قطر :

درس الباحث العوامل الطبيعية والبشرية للأراضي الزراعية بدولة قطر ومـدى تنميـة الزراعـة بالدولة، ومن نتائج دراسته:

- إن الإنتاج الزراعي زاد مع زيادة الكثافة السكانية نتيجة موجات الهجرة إلى الدولة بعـد زيـادة عائدات النفط، ورغبة من الدولة في تنويع مصادر الدخل.
- تسود التربة الكلسية ذات الطبيعة الملحية دولة قطر، ولكنها تحتاج للمخصبات.
- تعد المياه الجوفية أهم مصدر مائي للزراعة.
- أهم المحاصيل الزراعية الخضراوات، الفواكه، الحبوب، الأعلاف
- أهم مشاكل الزراعة في قطر زيادة معدلات التبخر نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وبالتالي قلـة المياه الجوفية، وتدهور التربة نتيجة الأساليب البدائية للزراعة.

٢) دراسة المطوع (١٤٠٨هـ) عن التنمية الزراعية في منطقة الوفرة بالكويت :

حيث درس العوامل الجغرافية المؤثرة في الإنتاج الزراعي بالمنطقة وكيفية استغلال هذه العوامل لتنمية الزراعة بها، وقد توصل الباحث لعدد من النتائج منها:

- قلة الأيدي العاملة الزراعية الوطنية ، وقلة خبرتهم.
- انخفاض خصوبة التربة مع ارتفاع معدل الأملاح بها.
- من مشكلات الزراعة في المنطقة استخدام الأساليب القديمة في الزراعة، وارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة تبخر المياه مع قلة مصادر المياه في المنطقة.

٣) دراسة النمري(١٤١٦ هـ) عن التنمية الزراعية في المملكة الأردنية الهاشمية :

درس الباحث الإمكانات المتاحة للتنمية الزراعية في الأردن وأهداف هذه التنمية، ثم تحدث عن السياسة الزراعية في الدولة، وقد توصل إلى عدد من النتائج منها:

– محدودية الموارد المائية بشكل عام في الأردن، مع قلة منشآت التخزين لمياه الأمطار والفيضانات وصغر مساحة منشآت التخزين الموجودة.

– أغلب العاملين بالقطاع الزراعي هم أيدي عاملة وطنية.

– إن الإمكانات المتاحة في المملكة الأردنية رغم محدوديتها فقد حدث بها نهضة زراعية حققت للمجتمع الأردني ما يحتاجه من المنتجات الزراعية ، وساهمت بشكل فعال في الصادرات الخارجية مع القطاعات الاقتصادية الأخرى.

٩-٢ دراسات زراعية عن المملكة العربية السعودية:

١) دراسة خضر (١٤١٨هـ) عن الزراعة في سراة عبيده :

تحدث الباحث عن الزراعة في سراة عبيده باعتبارها من أهم الأنشطة الاقتصادية في المنطقة وذكر أن المساحة المزروعة تمثل حوالي ٣.٦٪من إجمالي مساحة الإمارة، وأن معظم الأراضي الزراعية موجودة في الوديان بنسبة ٦٨.١٪من جملة الأراضي الزراعية في المنطقة، كما تحدث عن المشكلات التي تواجه الإنتاج الزراعي بالمنطقة مثل: هجرة أصحاب المزارع للمدن، والاعتماد على الأيدي العاملة الوافدة ، الآفات الزراعية، الرعي الجائر، عدم تنظيم الدورات الزراعية، ثم تحدث عن المستقبل الزراعي في المنطقة، ووضع اقتراحات مثل تشجيع القطاع الخاص للمشروعات الزراعية.

٢) دراسة العتيبي (١٤١٠هـ) عن إمكانية التنمية الزراعية في وادي فاطمة بمكة المكرمة:

درست الباحثة إمكانية التنمية الزراعية بالوادي باعتباره من الأودية ذات الشهرة الزراعية منذ القدم وكان الهدف من الدراسة دراسة مقومات الإنتاج الزراعي بالوادي، ودراسة العوامل الجغرافية التي أدت إلى تدهور الزراعة فيه.

وقد توصلت الباحثة إلى نتائج منها:

- إن التنمية الزراعية بالوادي ممكنة لتوفر مقومات الإنتاج الزراعي به.
- وجود عدد من العوامل الجغرافية أثرت على تدهور الزراعة بالوادي مثل نوعية المياه، والأساليب الزراعية القديمة في الزراعة، هجرة السكان إلى المدن ، عوامل متعلقة بنوعية التربة.
- وقد أوصت الباحثة باختيار المواقع الزراعية المثلى لزراعتها مع التركيز على المنتج عالي الجودة والربح، الحد من تأثير العوامل الجغرافية السالبة.

٣) دراسة الشمراني (١٤١٢هـ/١٩٩١م) عن العوامل الجغرافية التي ساعدت على التوسع الزراعي في وادي بيشة :

تحدث الباحث عن أهمية قطاع الزراعة واعتباره ثاني قطاع اقتصادي بعد البترول، وأن الزراعة في المملكة العربية السعودية تتركز على أطراف الأودية وفي الواحات والسفوح البسيطة والمتوسطة الانحدار حيث تتوفر مقومات الإنتاج الزراعي الطبيعية، ثم تحدث عن الزراعة في وادي بيشة والعوامل التي ساعدت على التوسع الزراعي فيه، وقد توصل إلى عدة نتائج منها:

- أن وادي بيشة يعتبر أهم وأكبر و أطول أودية الإقليم الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية.
- التربة بالوادي ثلاثة أنواع (طينية، طينية رملية، رملية طينية رملية) حسب تضاريس الوادي.
- تعتبر الزراعة أهم مصدر دخل لسكان الوادي.
- أهم المحاصيل الزراعية النخيل ثم الخضراوات والفواكه.
- الاعتماد على المياه الجوفية في الزراعة باستخدام أساليب الري بالغمر.
- الأيدي العاملة الزراعية من الأيدي العاملة الوافدة.
- من مشاكل الزراعة ارتفاع نسبة الملوحة في التربة وقلة المياه.

من التوصيات:

- الحد من اتساع الرقعة الزراعية المترزعة لعدم توفر المياه الكافية، مع إقامة سدود لمياه الأمطار.
- استبدال طريقة الري بالغمر بطريقة الري بالرش والتنقيط.

- إنشاء شركة زراعية لتسويق إنتاج المزارعين وإنشاء مركز للأبحاث الزراعية لتشجيع البحث العلمي وتقديم العون للمزارعين.

٤) دراسة النمري (١٤١٦هـ) عن التنمية الزراعية في المملكة العربية السعودية :

درس الباحث الإمكانات المتاحة للتنمية الزراعية في المملكة وأهداف التنمية الزراعية فيها،كما تحدث عن الموارد الطبيعية والبشرية للزراعة في المملكة ثم عن الإنتاج والتسويق والتعاون الزراعي.

توصل الباحث إلى عدة نتائج منها:

- تعتبر الإمكانات المتوفرة في المملكة مقومات أساسية تقوم عليها تنمية زراعية حقيقية تجعل القطاع الزراعي يساهم بشكل فعال في تنويع مصادر الدخل.

- حققت خطط التنمية الزراعية نجاحًا كبيرًا فقد وصلت إلى تحقيق فائض في إنتاج بعض المنتجات الزراعية كالقمح و التمور، والاكتفاء ذاتيًا في البعض الآخر كالخضراوات رغم أن المملكة تقع ضمن المناطق الصحراوية.

- أشار إلى ضرورة الاستفادة من مياه البحار لأغراض الشرب حتى يوفر ذلك استهلاك المياه السطحية والجوفية لأغراض الزراعة وبالتالي زيادة الإنتاج الزراعي وزيادة إنتاج الطاقة الكهربائية.

- من مشاكل الزراعة في الدولة تناثر الأراضي الزراعية في مساحات متباعدة مما يعرضها لعقبات مناخية وطبيعية كتحرك الكثبان الرملية.

٥) دراسة الزوكة (١٣٩٨هـ) عن الاستغلال الزراعي وضوابطه في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية:

ذكر الباحث أن الأراضي الزراعية في المنطقة ذات أشكال وأنماط مختلفة حسب ظروف السطح والتربة ومصادر المياه، كما تحدث عن حاجة التربة للمخصبات والأسمدة العضوية.

ومن مشاكل الزراعة ذكر قلة مصادر المياه وشدة تضرس السطح وهجرة الكثير من شباب المنطقة مما أدى إلى إهمال الأراضي الزراعية وعدم توفر وسائل نقل جيدة و قلة خبرة الأيدي العاملة.

٦) دراسة القباني (١٤١٨هـ) عن الزراعة وتنمية الريف في المملكة العربية السعودية:

تحدث الباحث عن السياسات الخاصة بتنمية الريف ودور الزراعة في هذه التنمية باعتبار الزراعة العمود الفقري للاقتصاد الريفي، كما تحدث عن الموارد الزراعية ومستقبل الريف في المملكة.

وقد توصل إلى أن دور الزراعة هام في عملية تطوير القرى وتنمية الريف ووضع عدة اقتراحات منها:

- على أصحاب المشاريع ذات الحجم الكبير تنفيذ برامج تنموية للمساهمة في تنمية المنطقة وتوظيف أبنائها والعمل على تأهيلهم من خلال دورات خاصة بالعمل الزراعي.
- دعم صغار المزارعين بالحوافز والمزايا، وتسويق منتجاتهم محليًا وخارجيًا.
- ترشيد استهلاك المياه الجوفية عن طريق الري بالتنقيط والتركيز على المحاصيل الأقل استهلاكا للمياه.

٩-٣ دراسات تتعلق بمنطقة الدراسة:

١- دراسة الغامدي (١٤٢٥هـ) عن استخلاص شبكة التصريف السطحي للمياه باستعمال المعالجة الآلية لبيانات صور الأقمار الصناعية: دراسة على منطقة جبال نَعمان:

حيث قام الباحث باستخراج مجاري شبكة التصريف بأسلوبين الأول الأسلوب التقليدي عن طريق خرائط كنتورية للمنطقة وهو ما يعرف بطريقة (الخط الأزرق) ، والأسلوب الآخر استخلاص الشبكة المائية عن طريق صور الأقمار الصناعية.

وقد توصل الباحث إلى أن نتائج إجراءات المعالجة الآلية كانت جيدة للغاية مقارنة بالطرق التقليدية لاستخلاص شبكة التصريف السطحي.

٢-دراسة غازي مدني وآخرون (بدون تاريخ) عن مشروع إعادة أعمار عين زبيدة بمكة المكرمة :

تحدثت الدراسة عن أن عين زبيدة تعتبر من أشهر عيون المياه بمنطقة مكة المكرمة ، والتي تستمد مياهها من المياه الجوفية بوادي نَعمان وروافده، وان هذه العين بنيت لنقل المياه من أعالي وادي نَعمان إلى عرفة ومزدلفة ومنها إلى بقية أنحاء مدينة مكة المكرمة اعتمادًا على الانحدار الطبيعي لسطح المنطقة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى نتائج عديدة من أهمها:

- وجود رواسب وديانية من العصر الرباعي لها نفاذية عالية لاختزان المياه، وأن كمية الأمطار تزداد بشكل ملحوظ على منحدرات الشفا والهدا والتي تتخذ شكل سيول تسيل مع الانحدار الطبوغرافي للوادي إلى الخزان المائي حول العين.
- إن كمية الاستهلاك اليومي للمزارع وما يضخ لمدينة مكة المكرمة تبلغ حوالي ١٤٤١٨م٣ والباقي يسيل باتجاه الغرب إلى البحر الأحمر ويجب الاستفادة منه.

- إن الخزان المائي للوادي غير متجانس لوجود قواطع قد تشكل شبكة مما يجعل الماء الجوفي ينحصر في مجاري تحت سطح الوادي محددة بالطبيعة البنائية لصخور القاعدة.

١- دراسة الشمراني ومرزا (١٤٢٥هـ) عن استتراف مياه وادي نَعمان :

ركزت الدراسة على مشكلة استتراف المياه بوادي نعمان لأنها مشكلة بيئية خطيرة بالبيئة الحيوية للمنطقة ، وأن أساس هذه المشكلة هي حفر العديد من الآبار اليدوية والأنبوبية .

وقد توصلت الدراسة إلى نتائج عديدة منها:

- إن الأمطار هي المصدر الرئيسي لمياه الجريان السطحي والمياه الجوفية .
- إن معظم استغلال المياه الجوفية بالوادي هو لأغراض تجارية .
- تعرض المزارع والبيئة الحيوية في المنطقة للخطر بسبب استتراف مياه الوادي .

وقد أوصت الدراسة بالاتي :

- ضرورة تدخل المؤسسات الحكومية ذات الشأن لوقف استتراف المياه بالوادي ، وأن يقتصر استغلاله على سكان المنطقة والأنشطة الخاصة بهم ، مع توعيتهم بمخاطر استتراف المياه .
- عمل موازنة مائية لوادي نعمان للمحافظة على مصادره المائية

٢- دراسة السعيد وآخرون(١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م) عن التخزين الاستراتيجي للمياه الجوفية في وادي نَعمان بمكة المكرمة :

Strategic Ground Water storage in Wadi Namam , Makkah Region Saudi Arabia.

ذكرت الدراسة أهمية وادي نعمان وأنه أحد خمسة أودية مهمة في الجزء الأوسط من تهامة الحجاز وأنه بسبب ندرة سقوط الأمطار والري المحدود فان الزراعة تعتمد على المياه الجوفية ، وفي حال استمرار استغلال المياه بالمعدل الحالي فان ذلك قد يؤدي إلى نضوبها ، رغم أن الوادي وطبقا لتقديرات وزارة الزراعة عام (١٩٨٤م) لديه القدرة الكافية على الزراعة .

ثم ذكرت الدراسة المواقع الإستراتيجية لتجمع المياه بالوادي ، بالإضافة لتفصيل مناخ المنطقة والناحية الجيولوجية بها وتأثيرها على تخزين المياه الجوفية وكمياتها ، كما ورد جزء خاص عن عدد الآبار بالمنطقة والتي بلغت طبقا لهذه الدراسة نحو ٢٢٧ بئراً، ثم إيراد نتائج تحليل هذه الآبار لإيضاح مدى جودتها وصلاحيتها للاستعمالات البشرية وللزراعة.

وقد توصلت الدراسة إلى أنه لابد من زيادة ترسيب المياه الجوفية إما طبيعيا بالأمطار ، أو صناعيا بواسطة تركيبات هيدروليكية مثل البرك لإعادة الملء ، كما استنتج من البحث أن الضـــخ المســـتمر للمياه الجوفية يسبب نقصًا حادًا في مستوياته خاصة في قطاع عين زبيدة ووادي رهجان.

٣- دراسة مختار وآخرون (١٤٢٦هـــ) عن تحديد الطبقة الحاملة للمياه الجوفية في وادي نَعمـــان بالمملكة العربية السعودية :

Determination of Ground Water Aquifers Along Wadi Numan Saudi Arabia

ركزت الدراسة على أهمية المياه والبحث عن موارد مائية جديدة خاصة في المناطق القاحلـــة مثل المملكة العربية السعودية، وأن الدراسة استخدمت الطرق الجيوفيزيائية لمعرفة المواقـــع الأفضـــل تركيبياً لتجمعات المياه في وادي نَعمان ، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها:

– أشارت نتائج المسح المغناطيسي أن المنطقة بين وادي رهجان وجنوب عرفات منطقة مناسبة لحجز المياه الجوفية التي تسيل بطول الوادي.

– وجود صدع مائل (شرق–غرب) في جنوب الوادي واتجاه قمته إلى الشمال، بالإضافة إلى صدوع مائلة (شمال – جنوب) في وادي نَعمان ورهجان وأن هذه الصدوع الشمالية الجنوبية بيئـــة طبيعيـــة مناسبة لتجمع المياه تحت هذا الجزء من الوادي.

جميع الدراسات السابقة ركزت على دراسة المقومات الزراعية الطبيعية والبشرية في المنطقة المعنية بالبحث والمشكلات التي واجهت الزراعة فيها ولكنها لم تدرس الزراعة خلال فترة زمنيـــة ســـابقة والوقت الحاضر لمعرفة الفرق بين الزراعة سابقًا وحاليًا، وهذا ما درسته الطالبة في هذا البحث مـــن خلال دراسة الزراعة بالحوض خلال ٣٦ سنة للوقوف على حالة المساحات الزراعية خـــلال هـــذه الفترة وبحث المشكلات التي أدت إلى نقص هذه المساحات بالمنطقة لوضع حلول جغرافية لهـــا قـــدر الإمكان، أما الدراسات المتعلقة بمنطقة الدراسة فقد درست الناحية المائية بالحوض من نواحي مختلفـــة لكن لم توجد دراسة عن الزراعة بحوض وادي نَعمان أو النواحي البشرية بها ، لذا اهتمـــت الطالبـــة بدراسة الناحية الزراعية بالمنطقة.

الفصـــل الثـــاني

العوامل المؤثرة في الزراعة بحوض وادي نعمان

١- العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الزراعة بحوض وادي نعمان

٢- العوامل الجغرافية البشرية المؤثرة في الزراعة بحوض وادي نعمان

العوامل الجغرافية المؤثرة على الزراعة بحوض وادي نَعمان

عند دراسة الزراعة في أي بقعة من الأرض لابد من التركيز على معرفة الضوابط أو العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية في تلك المنطقة، والتي ساعدت على قيام هذه الحرفة وكان لها اثر في التنمية الزراعية بها أو تناقصها مع مرور الزمن.

٢-١ العوامل الطبيعية المؤثرة على الزراعة بحوض وادي نَعمان:

١- الموقع الفلكي والجغرافي :

يُعد الموقع أحد العوامل الهامة في التأثير على الزراعة في أي منطقة زراعية لما لهذا الموقع من اثر في كمية الأمطار الساقطة عليها ونوعية التربة ومن ثم نوعية النباتات التي يمكن زراعتها.

يُعد الموقع الفلكي لحوض وادي نَعمان ذا أهمية في تحديد نوعية المحاصيل الزراعية بالمنطقة لأنه يمتد بين دائرتي عرض ٢١° ٠٦َ و ٢١° ٣٢َ شمالاً وخطي طول ٣٩° ٥٣َ و ٤٠° ٢٠َ شرقًا أي يقع داخل الأجزاء الحارة للصحاري الممتدة بين خطوط عرض ٢٠-٢٥ وهذا يعني أن الحرارة العالية في المنطقة تساعد على نمو الكثير من المحاصيل التي لا تنمو في البيئات الباردة مثل: الذرة والبرسيم الحجازي ومعظم الخضراوات والنخيل.

كما إن الموقع الجغرافي لحوض وادي نَعمان المميز أسفل مرتفعات الهدا مما يجعل مياه السيول تنحدر منها إلى الارسابات الخشنة والناعمة في الحوض مما يؤدي لاختزانها تلك المياه اللازمة لتنمية زراعية نشطة فيه.

٢- جيولوجية المنطقة:

يقع حوض وادي نَعمان ضمن منطقة الدرع العربي التي تتسم بالتعقيد في التركيب الصخري إذ تعرضت لتغيرات خلال الأزمنة الجيولوجية المختلفة والتي من أهمها الانكسار الأخدودي للبحر الأحمر والذي نشأ عنه البحر الأحمر وارتفاع جبال السروات التي تمثل أعالي حوض وادي نَعمان ثم تشكلت شبكات التصريف النهري ولهذا تعتبر التركيبة الجيولوجية للمنطقة معقدة ومتباينة.

(وزارة الشؤون البلدية والقروية: ١٤٠٦ هـ، ص- ٣)

وسوف نتناول دراسة جيولوجية الحوض للمجموعات الصخرية والإرسابات والانكسارات والقواطع في المنطقة ذات العلاقة بعمق الطبقات الحاملة للماء ومساحة المزارع ومواقع انتشارها

ويوضح الشكل رقم (٢-١) جيولوجية منطقة الدراسة ومنه يتضح أن تكوينـــات حـــوض وادي نَعمان ترجع بصورة عامة إلى عصر ما قبل الكمبري وهي في الغالب صخور نارية تتألف مـــن الصخور الجوفية بنسبة ٩٠٪وصخور طباقية بنسبة ١٠٪ أما الإرسابات السطحية التابعة للزمن الرابع فتبلغ بنسبتها ٤٥٪من إجمالي مساحة المنطقة،ثم صخور رسوبية تابعة للزمن الثالث فصخور بركانيـــة مائلة وتظهر إما في صورة قواطع أو سدود. (Moore and Al Rehaili , 1989 . P 38 – 39)

ويمكن تتبع المجموعات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث كالآتي:

أ- مجموعات ما قبل الكامبري:

تظهر في أجزاء محدودة من الحوض نتيجة تغطيتها برواسب الزمن الرابع وصخور متـــدخلات النَعمان، وتتكون من صخور الشست والامفبيولايت والنيس البيوتيتي وصخور بركانيـــة ومتكـــون سمران،وبالتالي تتكون من الوحدات الصخرية الآتية:

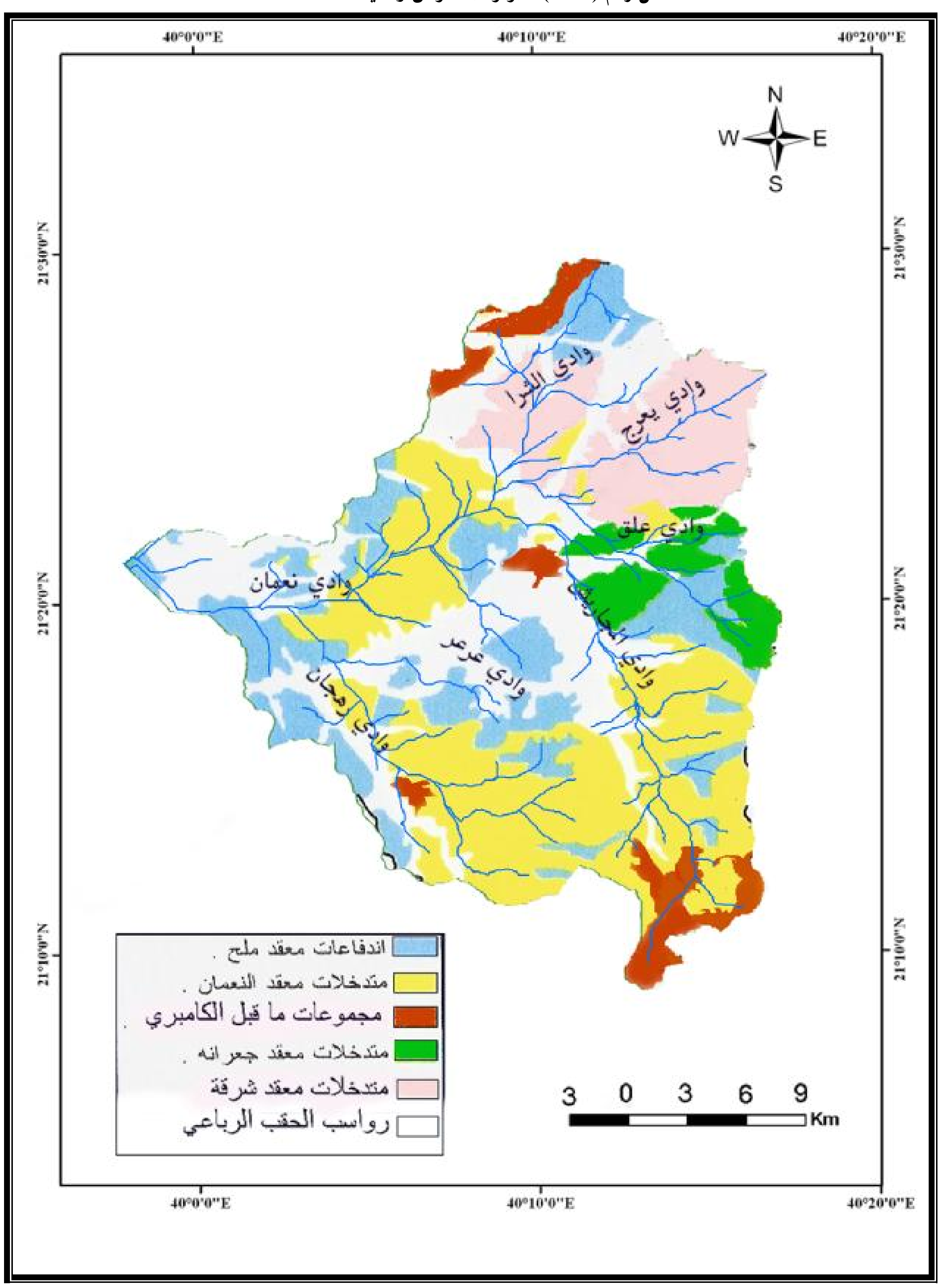
- وحدة صخور الشست : تتكون من تتابع صخري غير واضح الطبقات وتوجد في شمـــال شـــرق الحوض في وادي الصدر ووادي الشرا، وهي غنية بالكوارتز والفلسبار وكميات من الامفبيولايـــت، وهي من أقدم التكوينات في الخريطة الجيولوجية لمنطقة مكة المكرمة بسبب عدم وضـــوح الوضـــع الطباقي لها مقارنة بالصخور الطباقية الأخرى.

- وحدة صخور الامفبيولايت : توجد في الجزء الأسفل من الحوض وتحتوي على معادن الالبيـــدوت والامفبيولايت الغني بالكالسيوم بنسبة ٥٠٪ والكوارتز بنسبة ١٠٪بالإضافة إلى الميتاجابرو ، وتُقطع هذه المجموعة بالجرانيت التكتوني العائد لمجموعة عرفات. (Moore and Al Rehaili , 1989 . p-9)

- صخور النيس البيوتيتي : رمادية إلى رمادية مائلة إلى اللون الزهري وتتألف من المرو والفلســـبار البوتاسي والبيوتايت ويحتوي النيس في حوض وادي نَعمان على طبقات خفيفة من الامفيبولايت، كما يحتوي هذا الصخر على زينولايت في مواقع عديدة من المنطقة كما في وادي رهجان الأبيض.

مجموعة سمـــران : تظهر هذه المجموعة من الصخور عند منابع وادي المحاريش في الأجزاء العليـــا مـــن الحوض ويوجد عند منطقة التقاء وادي المحاريش بالمجرى الرئيسي لوادي نَعمان، و يتكون من لابـــا متحولة فلسيه وصخور فتاتيه بركانية وبشكل اقل من الشست الأخضر الغني بالكوارتز والفلســـبار والرخام والكوارتز الغني بالميكا. (مدني وآخرون: ١٤١٩هـ ،ص ١٤٤ – ١٤٥)

شكل رقم (٢-١) جيولوجية حوض وادي نَعمان



المصدر:عمل الطالبة من الخريطة الجيولوجية لمور والرحيلي (١٩٨٩م)

ب- الصخور الاندفاعية ما قبل الكمبري:

تُعد الصخور الاندفاعية أحدث عمرًا من الصخور المحيطة بها وذات علاقة متشابكة معها فهي تتوافق أو تتقاطع معها،وهي تنتشر في معظم أجزاء الحوض ولكن تختفي في الثلث الأخير من جنوب الحوض لتغطيتها برواسب الزمن الرابع، وتشمل هذه الصخور ما يلي:

الاندفاعات التكتونية القديمة:

توجد في الحوض الأسفل من حوض وادي نَعمان، ويمتد عمرها ما بين ٧٠٠- ٩٠٠ مليون سنة تقريبا، وهي ذات ألوان تتراوح بين الأخضر المزرق والأسود، ويتدرج نسيجها من متوسط إلى خشن التحبب (الشنطي: ١٩٩٣، ٦-٧) وتضم:

- معقد شرقة : يغطي الأحواض العليا لوادي نَعمان وذلك في السفوح العليا لوادي الصدر والشرا ويعرج، وقد اشتق اسمه من وادي شرقة شمال الهدا، ويتكون هذا المعقد من صخور قاعدية كما يحتوي على قليل من الجابروديورايت بالإضافة لألواح من الميتاجابرو نتيجة لتعرضها للتحول، وصخور الشست الامفيبولايتي.

- معقد ملح : يمتد هذا المعقد في المنابع العليا للحوض مثل: جبل مروا في منابع وادي المحاريش والجبل الأسود وجبل الشبكة في وادي رهجان ومناطق متفرقة من منابع وادي الصدر ووادي علق ووادي عرعر وغيرها حتى شمال جبال كساب، ويتكون من صخور الجابروديورايت والديورايت والباثوليث المتحول إلى رتبة الشست الأخضر ولكميات قليلة من اكاسيد الحديد.

الاندفاعات التكتونية المتوسطة:

توجد على شكل كتل غير مشوهة يمتد عمرها ما بين٦٢٠ — ٧٠٠ مليون سنة تقريباً وتتمثل هذه المتدخلات في الحوض بالآتي:

- معقد جعرانه: يمتد هذا المعقد في مناطق جبلية مثل: جبل شعار وجبل أتربة وجبال الكُر كما يغطي أجزاء محدودة من أحواض وادي يعرج ووادي علق حتى منطقة درب الجمال، وسمي بذلك نسبة إلى وادي جعرانه بالقرب من الحدود الشمالية للحوض و يتكون من مجموعة كميل والقليل من الجرانوديورايت، صخورها متحولة تحولا خفيفا وهي خشنة التحبب وتحتوي على الكوارتز وكميات قليلة من الفلسبار البوتاسي حيث يتميز تركيبها الكيميائي بالتجانس.(الشنطي : ١٩٩٣ ، ص١٣١)

الاندفاعات التكتونية المتأخرة:

تحتل هذه المحقونات غالبًا أجسامًا مستديرة أو بيضاوية أو حلقية على شكل قواطع، تتكـــون من صخور جوفية غير متحولة، ويمتد عمر هذه المحقونات بين ٦٢٠ – ٥٥٠ مليون سنة (الشنطي: ١٩٩٣، ص١٣١)

– معقد نَعمان :يتألف حوض وادي نَعمان في معظمه من معقد النَعمان حيث سمي بـــذلك نســـبة لوادي نَعمان، ويتكون هذا المعقد من مونزوجرانيت النَعمان ومن الصخور البلوتونيـــة الصـــغيرة في وادي الخانق، وهو في معظمه خشن التحبب حمضي ذو لون وردي فاتح بالإضافة إلى احتوائه علـــى بلورات كبيرة الحجم من الفلسبار البوتاسي وتؤلف التضاريس الوعرة والجبال في الشـــرق (أعلـــى وادي نَعمان) سطح هذا المعقد حيث يظهر حدود هذا المعقد واضحًا وحادًا مع وحدات الصـــخور الأخرى (مدني وآخرون: ص ١٤٥) ،ويغلب على هذا المعقد النسيج غير الـــورقي والبلـــورات الفلســـبارية للبوتاسيوم الموجودة محليًا بشكل غير مورق في المنطقة التركيبية للوادي شمال جبل الكسار الذي يعاني من تهشم شديد في منطقة انكسار الدام حيث توجد فواصل مكثفة شديدة الميل باتجـــاه الشـــمال في الجهة الغربية، ولقد دلت التحاليل على ارتفاع نسبة اكاسيد البوتاســـيوم ٤.١ – ٤.٨ ٪ في معقـــد النَعمان، وقدر العمر الزمني لصخورها بتقدير عمر الجرانيت الموجودة عند انكسار الدام بحوالي ٤٥٠ مليون سنة. (Moore and Al Rehaili: 1989. P 38 – 39)

من خلال دراسة الناحية الجيولوجية لحوض وادي نَعمان اتضح أن غالبية صخور المنطقة هي صخور نارية بالإضافة إلى الصخور الرسوبية، وكما هو معروف فإن القسم الأكبر من التربة اللازمة لنمو النبات تنتج من تفكك وتحلل الصخور المختلفة بفعل التجويـــة الميكانيكيـــة والكيميائيـــة، وإن الصخور عبارة عن مركبات من معادن وعناصر كيميائية مختلفة، أي أن المواد التي تتكون منها التربة هي نفسها التي تدخل في تركيب صخور القشرة الأرضية حيث يطلق تعبير عناصر التربة الحرجة على بعض العناصر التي توجد بنسب صغيرة، وتستهلك النباتات منها كميات كبيرة مما يؤدي إلى نقصها في التربة والتي من ضمنها البوتاسيوم والكالسيوم. (شرف : ١٩٨٣ ، ص ٢٤١)

وفي حوض وادي نَعمان نرى أن غالبية الصخور تتكون من الجرانيت والكوارتز حيث ينشـــأ منهما رمال كوارتزية وبعض الصلصال وتكون محتوية على نسبة عالية من كربونات البوتاســــيوم

والمغنسيوم، بالإضافة إلى الصخور الفتاتية البركانية واللابا المتحولة الفلسية والصخور البلوتونية والميكا والبلورات الفلسبارية التي تنتج تربة جيدة للزراعة لاحتوائها على عناصر مهمة لنمو النبات كالبوتاسيوم و المغنسيوم والحديد مما يؤكد غني تربة المنطقة بهذه العناصر الهامة لنمو النبات.

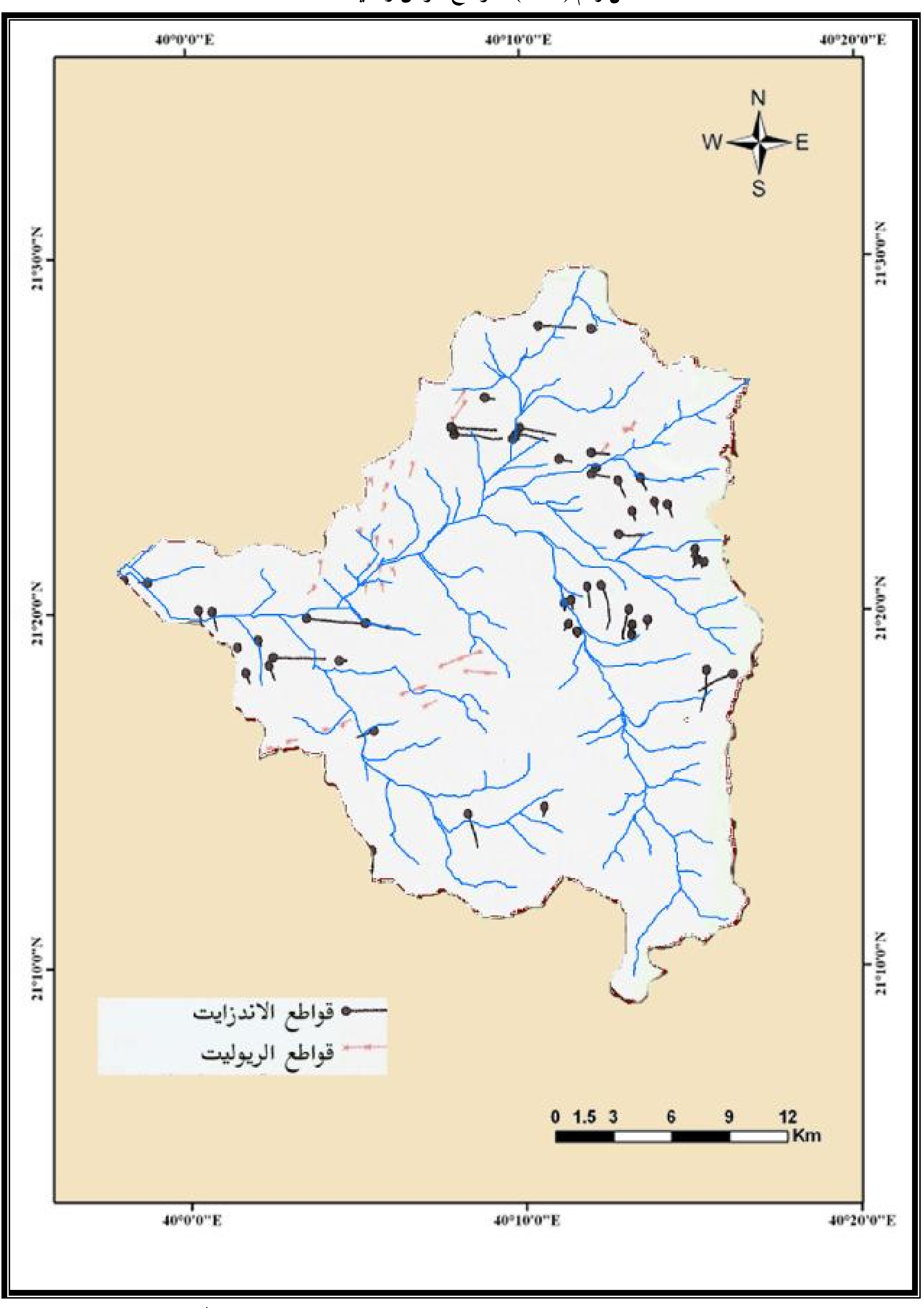
٣- القواطع:

توجد القواطع على هيئة كتل ذات أشكال مختلفة أو بشكل سدود أفقية أو رأسية، وهي تختلف في السمك بين أقل من بوصة إلى مئات الأقدام، وقد تصل إلى عدة أميال، وهي عبارة عن أجسام متداخلة رأسيا أو مائلة قليلا عن المستوى الرأسي في صخور المنطقة، وهي تتحكم بشكل رئيس في سريان المياه الجوفية على طول مسار وادي نَعمان وروافده الرئيسة وتشكل هذه القواطع مجموعتين هي:

- مجموعة باتجاه الشمال وهي من الاندزايت.
- مجموعة باتجاه الغرب والشمال الغربي وهي من الريوليت. (شكل٢-٢)

وقد تستمر القواطع تحت الرواسب الرباعية الرملية في الحوض وروافده مما يجعل شكل الخزان الهندسي للمياه معقدا نسبيا وتُكَوّن سدوداً محلية تحت سطحه. (مدني وآخرون: ص ١٤٦)

شكل رقم (٢-٢) القواطع بحوض وادي نعمان



المصدر:بيانات الخريطة الجيولوجية ١: ٢٥٠٠٠٠ وزارة البترول والثروة المعدنية بتصرف من الطالبة

٤- الانكسارات: **Faults**

تعرضت منطقة حوض وادي نَعمان لانكسارات أثرت في تحديد مسارات مجاري الأودية بهـــا وبمساعدة عمليات التجوية والتعرية المائية شقت مجاريها، وأكملت الصورة النهائية لها خلال الـــزمن الجيولوجي الرابع ومن هذه الانكسارات ما يلي: شكل رقم (٢-٣)

- انكسار الدام Dam Fault :

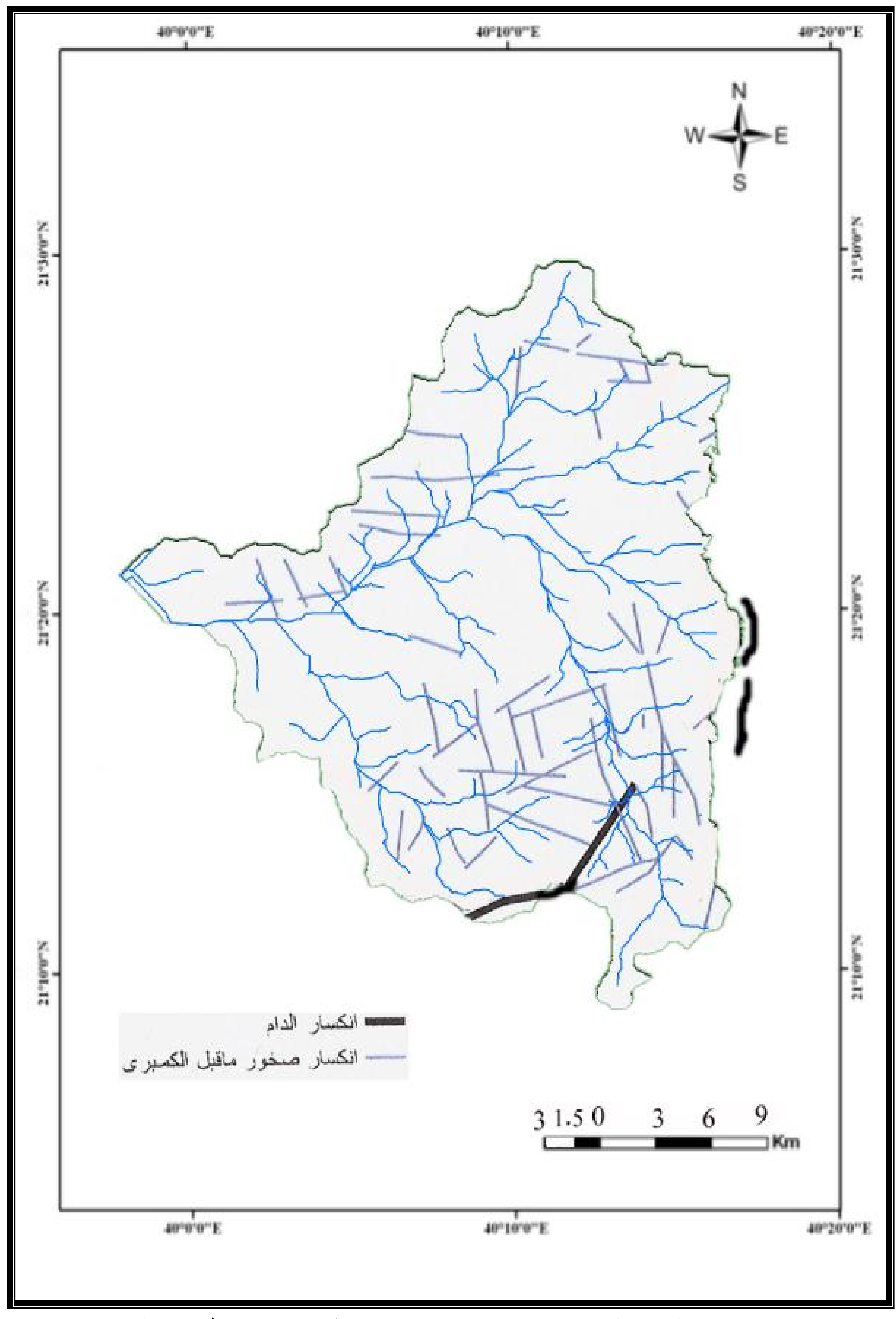
يمثل هذا الانكسار أحد المعالم البارزة في غرب المملكة الذي يمتد في جنوب شـــرق حـــوض وادي نَعمان والقطاع الشرقي منه قرب الهدا، ويمتاز بنطاقات شديدة التهشم ويحتوي على مجموعـــة من المعادن التحويلية التي تكون بيئة خصبة لنمو النباتات، ويظهر أثر هذا الانكسار بشكل واضـــح بالقرب من جرف جبل شعار. (Moore and Al Rehaili: 1989. p،51)

- انكسارات (صدوع) ما قبل الكمبري : وتأخذ اتجاهات متعددة كالتالي:

- صدوع ذات اتجاه شمال شرقي: توجد هذه الصدوع في الجزء الجنوبي الشرقي للحوض في جنوب جبال نَعمان وتحدد روافد وادي رهجان وعرعر، كما تظهر في شمال المجرى الرئيســـي لـــوادي نَعمان بالقرب من وادي يعرج ووادي الشرا، وشمال شرق الحوض جنوب حوض وادي الشامية.
- صدوع ذات اتجاه شمال غربي: تتواجد في شرق الحوض ووسطه، وتُقطع هذه المجموعة بواســـطة انكسار الدام في جنوب شرق الحوض.
- صدوع ذات اتجاه جنوب غربي: معظمها مملوءة بالقواطع الرئيسية.

(الخريطة الجيولوجية١-٢٥٠٠٠٠ ،وزارة البترول والمعادن)

شكل رقم (٢-٣) الانكسارات بحوض وادي نعمان



المصدر:بيانات الخريطة الجيولوجية ١: ٢٥٠٠٠٠ وزارة البترول والمعادن بتصرف من الطالبة

٥- رواسب الحقب الرباعية:

تعرضت منطقة حوض وادي نَعمان للتغيرات التي حصلت في الزمن الجيولوجي الرابع حيث تعرضت لفترات مطيرة وأخرى جافة فتكون أغلب تضاريسها بفعل المياه الجارية في هذا الزمن حيث استطاعت المجاري المائية في تلك الفترة تكوين المصاطب الرسوبية وشبكات التصريف النهري والمراوح الغرينية، كما تظهر آثار الزمن الرابع في الإرسابات الكثيرة الموجودة بالوادي التي تتكون من رمال وحصى مختلفة الحجم ومفتتات صخرية كبيرة الحجم بالإضافة للطين فشكلت تربة اللوتس، وهذا ما تحقق في الدراسة التي أجراها مسلم وآخرون في وادي نَعمان التي تبين سمك الإرسابات الموجودة في مجراها ابتداء من صخر الأساس للمجرى إلى السطح وتراوحت ما بين بضعة أمتار إلى ٥٠متراً وهذا واضح بوجود مدرج بالوادي يمكن مشاهدته من طريق الطائف – الهدا لوحة رقم (٢-١) وهو نموذج للمصاطب النهرية التي تكونت أثناء الفترات المطيرة في الزمن الجيولوجي الرابع حين كانت كمية جريان المياه في الوادي كبيرة ومن هذه المصاطب تجلب المواد الطينية والغرينية للحدائق والمزارع داخل الوادي، وللحدائق بمدينة مكة المكرمة. (نجيم:١٤٢٠، ص ١٢٢- ١٧٢)

تغطي رواسب الحقبة الرباعية جميع أنحاء الحوض سواءً الوديان الرئيسية أو الشعاب الثانوية لتعكس نظم شبكة التصريف فيه، وتضم هذه الرواسب ما يلي: شكل رقم (٢-٤)

لوحة رقم (٢-١) نموذج للمصاطب النهرية بوادي المجاريش



أ – رواسب المدرجات النهرية:

تمثل المصاطب الموجودة على الجانب الشرقي لمجرى وادي المحاريش نموذجا للمصاطب النهرية بالحوض حيث عمل تقدم جبل نصيب عند منطقة الضيقة على حماية المصطبة برواسبها من عمليات التعرية، وتوجد هذه المصاطب في أنحاء أخرى من الحوض كما في وادي رهجان لوحة رقم (٢-٢) وتتكون هذه المصاطب من إرسابات تتفاوت ما بين قطع جلاميد كبيرة إلى صغيرة ومتوسطة الاستدارة ورواسب رملية وحصوية خشنة ذات أحجام مختلفة بعضها ذات حواف حادة والأخرى تامة الاستدارة، و ارتفاع هذه المصاطب يتراوح ما بين ٣٠ – ٥٠متراً.



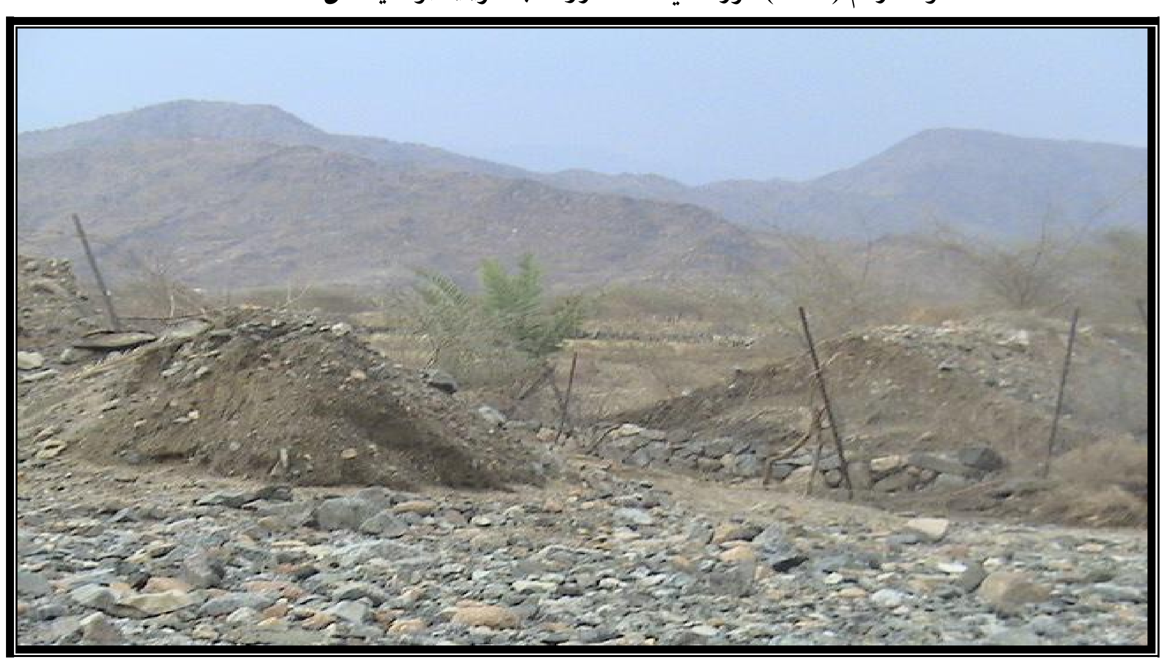
لوحة رقم (٢-٢) مصطبة نهرية بوادي رهجان



ب – رواسب المراوح الغرينية:

تنشأ هذه الرواسب عند التقاء الأودية الهابطة من الجبال بالمناطق السهلية مثل: مروحة وادي علق ومروحة وادي الكر وغيرها لوحة رقم (٢-٣)، حيث تلقي المسيلات الآتية من المنابع الجبلية حمولتها على هيئة حطام ورواسب مختلفة الأحجام تتراكم في شكل مروحي، وهي تتكون من حصى وجلاميد حيث تزداد هذه الرواسب دقة ونعومة واستدارة كلما ابتعدنا عن المرتفعات.

لوحة رقم (٢-٣) مزرعة في منطقة رواسب غرينية بوادي علق



ج – رواسب السهول الفيضية (شرفات الأودية):

توجد هذه الرواسب عندما يزداد اتساع مجرى الوادي الذي تترسب فوقه مواد ناعمة دقيقة على كلا الجانبين أثناء الفيضانات مكونة سهولاً فيضية على جانبي مجرى وادي نَعمان ووادي المجاريش ووادي رهجان لوحة رقم (٢-٤)، وهي عبارة عن إرسابات دقيقة وناعمة من الطين والطمي والغرين والحصى صغيرة الحجم مُشَكِّلة تربة خصبة للزراعة تتوزع على جوانب الوادي وتكاد تنعدم حول المجاري العليا لوادي نعمان.



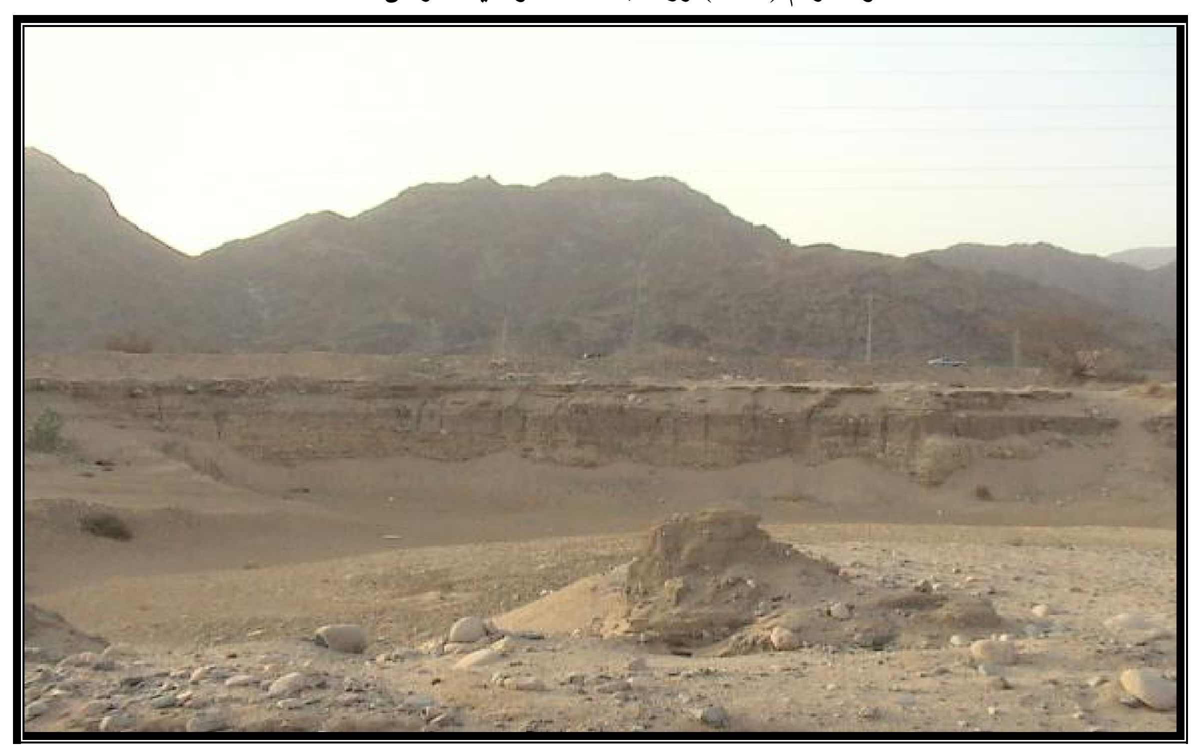
لوحة رقم (٢-٤) رواسب فيضية بوادي المجاريش



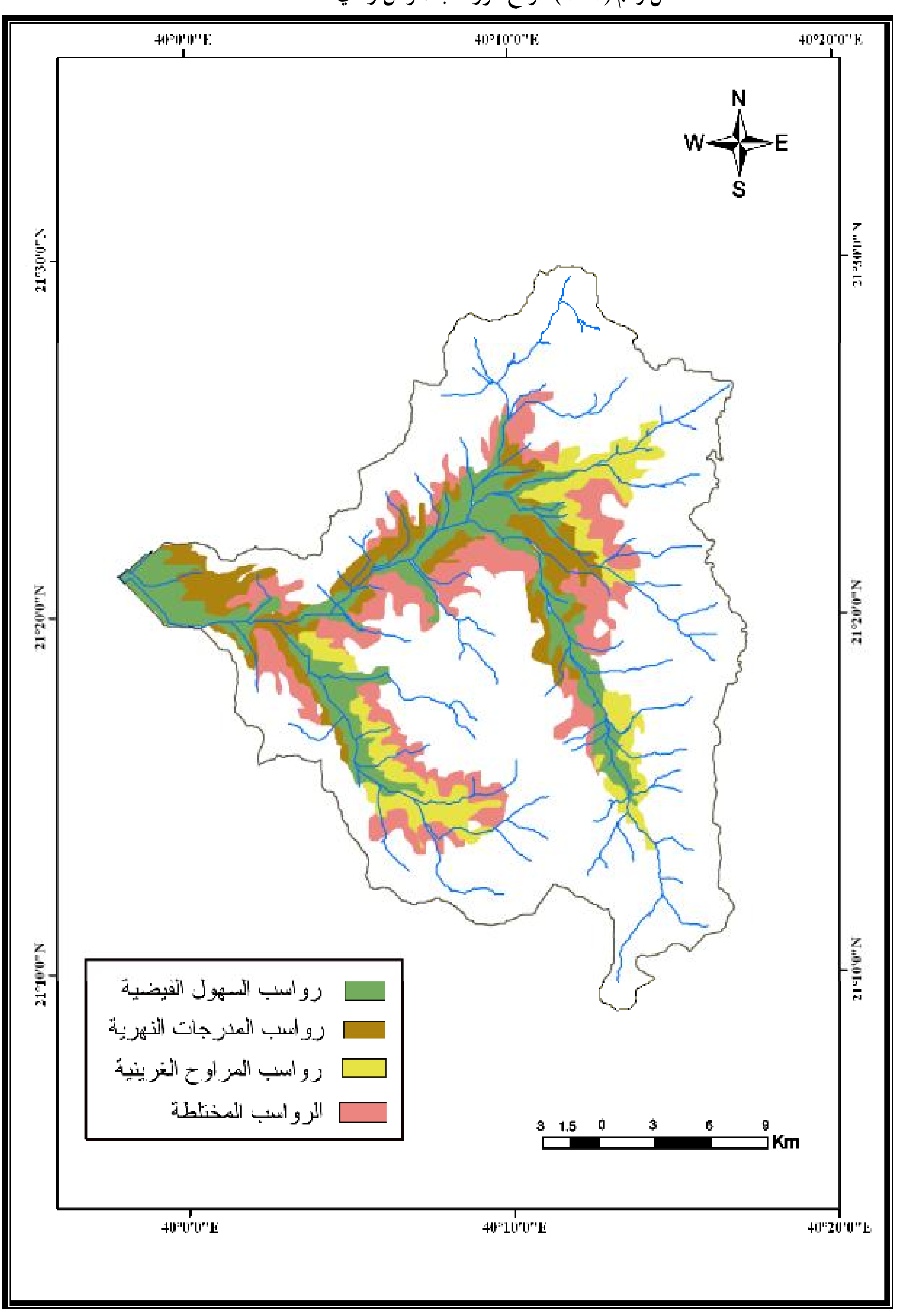
د – الرواسب المختلطة:

هي إرسابات تكونت نتيجة تداخل رواسب السهول الفيضية مع رواسب السفوح حيث تنتشر هذه الرواسب في أودية الحوض الرئيسية وإرسابات المراوح الفيضية والمدرجات النهريـــة القديمـــة، وتتكون من رواسب خشنة التحبب حادة الزوايا مشتقة من صخور ما قبل الكمبري الطباقية تحتوي على الحصى و الجرانيت بالإضافة للغرين ذي اللون البني. (عواري:١٤٢٦هـ، ص ٥٤ – ٦٠)

لوحة رقم (٢–٥) رواسب مختلطة بوادي المجاريش



شكل رقم (٢-٤) أنواع الرواسب بحوض وادي نَعمان



المصدر:عمل الطالبة من بيانات الخريطة الجيولوجية ١: ٢٥٠٠٠٠ وزارة البترول والمعادن

٣- أشكال الأرض (التضاريس):

تتباين التضاريس في حوض وادي نَعمان من شمالها لجنوبها ومن شرقها لغربها من مرتفعات جبلية إلى تلال وسهول مستوية شكل رقم (٢-٥) وفيما يلي أهم هذه المظاهر التضاريسية في المنطقة:

١- المرتفعات الجبلية:

تشكل المرتفعات الجبلية أحد المظاهر المميزة للحوض والتي تتدرج في الارتفاع من الغرب إلى الشرق، والمنطقة بشكل عام شديدة التضرس خاصة في أجزائها الوسطى والشرقية، ويمكن تقسيم المرتفعات الجبلية بالمنطقة كما يلي:

أ - خط تقسيم المياه (الجرف ألانكساري)

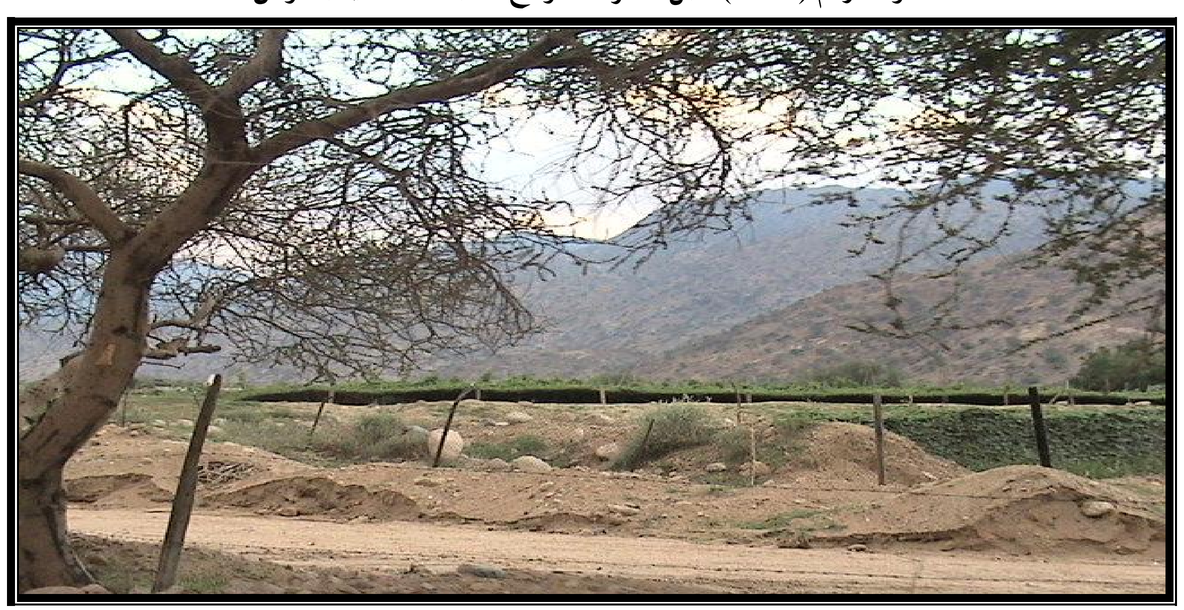
يعد جرف الطائف الصخري في الركن الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة من أهم المعالم الهيكلية الطبيعية فيها، ويقع الجرف على ارتفاع يتراوح بين ١٠٠٠ إلى أكثر من٢٦٠٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر، حيث تزيد الارتفاعات بشكل حاد كلما اتجهنا شرقًا فنجد أن جبل الأديم الواقع في شرق منطقة الدراسة يمثل أعلى القمم بها حيث يبلغ ارتفاع قمته ٢٦٢٧متر ومن هذا الجبل تنحدر المجاري العليا لحوض وادي نَعمان، وتتميز واجهة الجرف بشدة انحدار سفوحها العلوية وشدة تقطع سفوحها السفلية حيث تأخذ الأودية الشكل ألشعاعي.

ويعد الركن الشمالي الشرقي امتدادًا لجرف الطائف الصخري من الناحية الهيكلية إلا أن نمط شكل الأرض يختلف اختلافا ملحوظا ، فالجرف الصخري ذاته أقل وضوحا بسبب اعتراضه بنمط من الأودية الواسعة والمنماة ، والارتفاعات اقل حيث تتراوح بين ٨٤٥ إلى ١٦٠٠مترًا وتزيد نحو الشرق، و يتكون الجرف من صخور نارية ومتحولة صلبة كالجرانيت والجابرو التي عملت على استمرار الارتفاع شبه المتماثل لقمم الحافة الانكسارية والتي تشكل في كثير من الأحيان حوائط رأسية مقطعة بعدد من المنخفضات والأغوار التي تشكل المنابع العليا للحوض، وتتميز هذه السفوح بشدة الانحدار وعدم الاستقرار نتيجة تعرضها للتغير التدريجي من خلال عمليات الزحف والانهيار الصخري وتشكل مناطق المنخفضات والأغوار على طول امتداد هذه السفوح بيئة مناسبة لنمو بعض النباتات الطبيعية لارتفاع المحتوى الرطوبي بها خاصة في الأغوار المفتوحة أمام السحب المحملة بالأمطار مما جعلها من مناطق رعى الماشية. (وزارة الشؤون البلدية والقروية:١٤٠٦ هـ ص- ٣ -٤)

ب – المناطق الجبلية الداخلية:

تشكل الحافات الجبلية كتلة صخرية بارزة ووعرة شديدة التضرس ممتدة على شكل نتـــوءات وحافات صخرية متباينة الارتفاع ومقطعة بشبكة تصريف الوادي، حيث يتراوح ارتفاعها العام مـــا بين ٣٠٠إلى ٨٤٥متراً فوق مستوى سطح البحر، إلا أنها تحوي عدد من المرتفعات الجبلية التي يزيـــد ارتفاعها عن ٨٤٥متراً مثل:جبل كبكب الذي يبلغ ارتفاعه ١٧٤٩متراً فوق مستوى سطح البحـــر وجبال نَعمان التي تتراوح ارتفاعها ما بين ١٠٠٠ إلى ٢٣٠٠متراً فوق مستوى سطح البحر حيـــث تشكل قمم هذه الجبال خط تقسيم المياه بين وادي نَعمان ووادي ملكان، في حين يقل ارتفاع الجبال كلما اتجهنا غربا مثل: جبل الشبكة الذي يتراوح ارتفاعه نحو ٧١٢متراً فوق مستوى سطح البحـــر وغيرها من الجبال المنتشرة في الحوض كجبل الضرعاء لوحة رقم (٢-١٠).(عواري:١٤٢٦هـ، ص ٦٩ – ٧٢)

لوحة رقم (٢-٦) جبل الضرعاء نموذج للجبال الداخلية بالحوض



٢- السهول والمناطق الرسوبية:

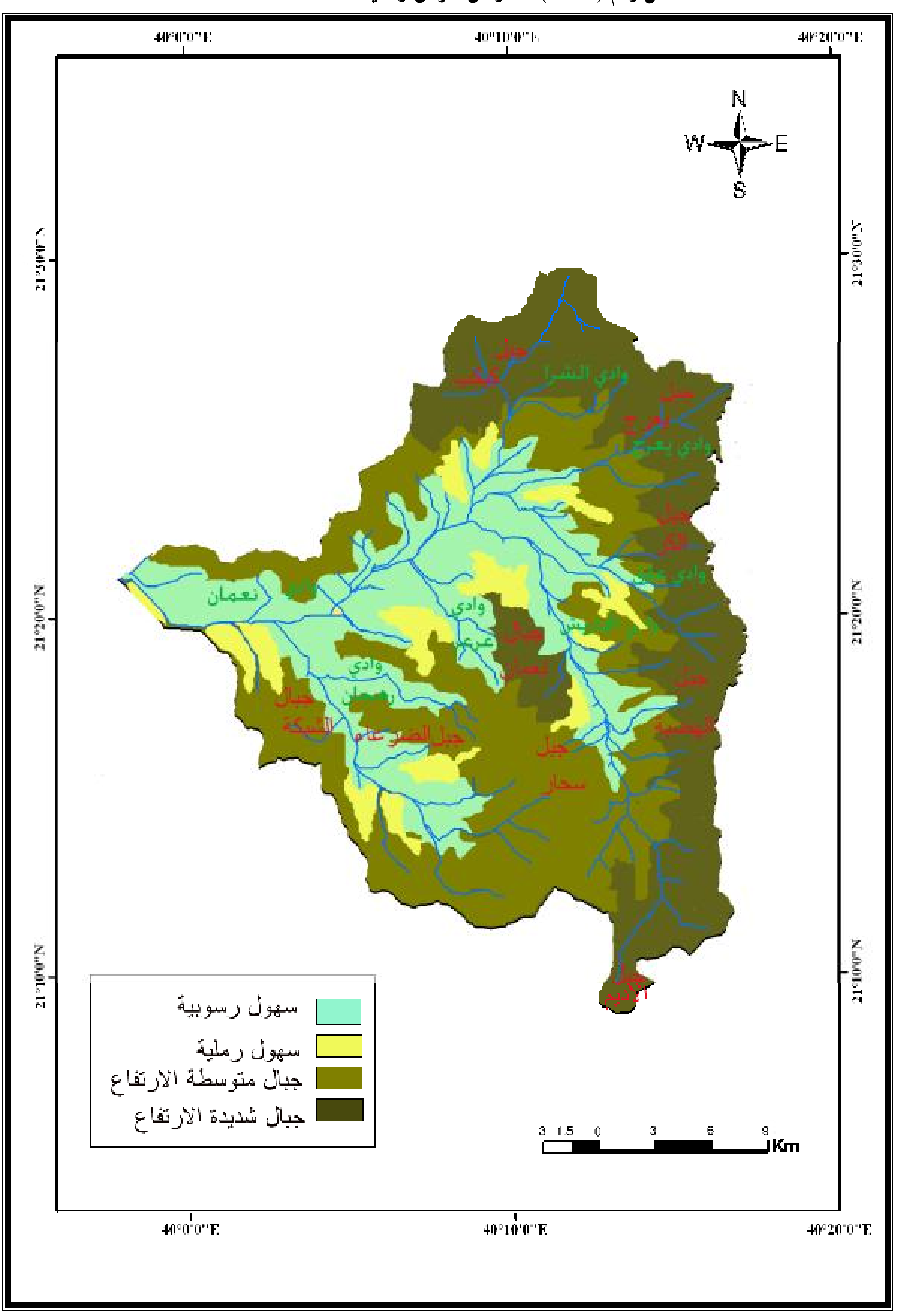
تمتد المناطق السهلية في حوض وادي نعمان بين المناطق الجبلية وتكون متسعة في الناحية الجنوبية والوسطى من الحوض أكثر منها في المناطق الشمالية (شكل ٢-١١) يكون جزءًا منها خصبًا صالحًا للزراعة لقربها من مناطق الإرسابات حول مجاري الأودية بالحوض حيث تتكون من الغرين والطين، بينما السهول البعيدة من مجاري الحوض تتكون من الحصى والرمال بشكل كبير فلا تشكل بيئة مناسبة لنمو النبات.

لوحة رقم (٢-٧) مناطق سهلية بالحوض صالحة للزراعة





شكل رقم (٢– ٥) تضاريس حوض وادي نَعمان



المصدر:عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الخريطة الطبوغرافية١: ٥٠٠٠٠وزارة البترول والمعادن

٤- المناخ:

يُعد المناخ من أهم العوامل التي تؤثر في نمو النبات حيث أطلق عليه بولون (Polunin) سيد العوامل التي تتحكم في توزيع النبات وحياته، على أن المناخ لا يعمل وحده منفصلا عن العوامل الأخرى ولكنه يفرض مؤثراته بشكل أكبر، إن المناخ الزراعي هو احد الفروع التطبيقية لعلم المناخ،ويهتم المناخ الزراعي بالكشف عن العلاقة بين عناصر المناخ المختلفة والنباتات الزراعية وما يترتب على ذلك من تأثير للمناخ على الإنتاج الزراعي. (موسى: ١٩٩٤م، ص ٩)

وقد اعتمدت هذه الدراسة على الإحصاءات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة والتي تم أخذها من بحث (أحمد:١٤١٧هـ وأبحاث مكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه عام ٢٠٠٤م)

إن عناصر المناخ الرئيسية التي لها دور مهم في الزراعة هي درجة الحرارة والرياح والرطوبة بأشكالها المختلفة وأشعة الشمس والتبخر، حيث يتطلب النبات لنموه حدودًا ملائمة من هذه العناصر في بيئته المحلية لينمو بشكل جيد.

وفيما يلي شرح لعناصر المناخ المؤثرة على الزراعة بحوض وادي نعمان:

أ- الحرارة:

تُعد درجات الحرارة السائدة في منطقة ما من أهم العوامل المحددة لزراعة المحاصيل لأنها تؤثر في معظم العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات كالامتصاص والتمثيل الضوئي، فكلما زادت قابلية النبات على تحمل التفاوت في درجات الحرارة كلما زاد انتشاره في مناطق أوسع، كما أن عامل الحرارة له أهمية كبرى في تحديد طول فصل النمو ونوع المحاصيل، وقد أدى هذا إلى ظاهرة التخصص الزراعي حسب درجة الحرارة.

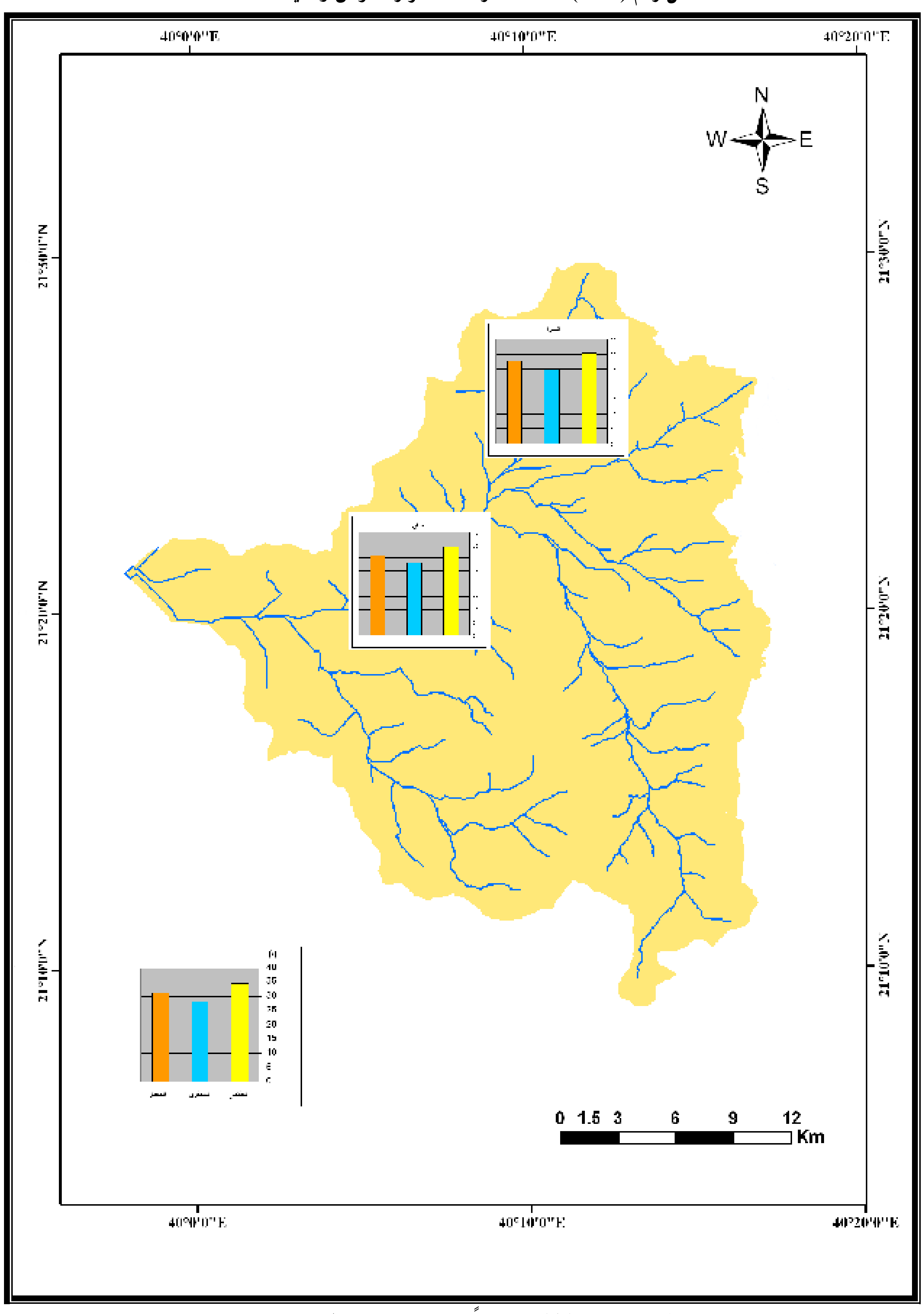
إن درجة الحرارة التي يحتاج إليها النبات تختلف حسب اختلاف مراحل نموه واختلاف نوع النبات، فدرجة الحرارة في بداية نمو النبات تختلف عن درجة الحرارة أثناء النضج، كما أن درجة الحرارة لا ينظر إليها على حده بل إن لها علاقة ببقية عناصر المناخ. (البرازي والمشهداني:١٩٨٠، ٤٩)

جدول رقم (٢- ١) درجات الحرارة لبعض المحطات المناخية بحوض وادي نَعمان عام ٢٠٠٤م

المحطات / الشهور	وادي نَعمان درجات الحرارة(مْ)		وادي الشرا درجات الحرارة(مْ)	
	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى
ديسمبر	٣٠	٢٣	٢٥	٢١
يناير	٢٩	٢٣	٢٣	١٩
فبراير	٢٩	٢٣	٢٤	١٩
مارس	٣٣	٢٥	٢٩	٢١
ابريل	٣٤	٢٧	٢٩	٢٥
مايو	٣٦	٢٩	٣٣	٢٥
يونيو	٣٩	٣٢	٣٥	٢٩
يوليو	٣٩	٣٣	٣٦	٣٠
أغسطس	٣٩	٣٣	٣٥	٣١
سبتمبر	٣٩	٣٣	٣٥	٣٠
أكتوبر	٣٥	٣١	٣١	٢٧
نوفمبر	٣٢	٢٩	٢٨	٢٣
المعدل	٣٤.٥	٢٨.٢	٣٠.٣	٢٥.٠
المعدل العام	٣١.٣		٢٧.٦	

المصدر: مكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه ٢٠٠٤م

شكل رقم (٢-٦) معدلات درجات الحرارة بحوض وادي نَعمان.



المصدر: عمل الطالبة اعتماداً على بيانات (جدول ٢-١)

من خلال دراسة معطيات الجدول السابق تم التوصل إلى ما يأتي:

- سجلت شهور الصيف (يونيو – يوليو – أغسطس) أعلى درجات الحرارة بمعدل ٣٧.٨ في المحطات ثلاث.

- سجلت شهور الخريف (سبتمبر – أكتوبر – نوفمبر) درجات حرارة متوسطة بمعدل ٣٤مْ.

- تنخفض الحرارة في شهور الشتاء (ديسمبر – يناير – فبراير) حيث بلغ معدلها ٢٦مْ.

- سجلت شهور الربيع (مارس – ابريل – مايو) درجات حرارة متوسطة بمعدل ٣٣مْ.

- يتضح من خلال (الشكل٢-٦) للمعدلات العامة لدرجات الحرارة في المحطتين أن محطة وادي الشرا أقلها حرارة بمعدل ٢٧.٦مْ، في حين أن محطة وادي نَعمان بلغ معدله العام نحو٣١.٣مْ وذلك لأن وادي الشرا يقع في الشمال الشرقي لحوض وادي نَعمان بالقرب من مرتفعات الهدا مما جعل درجات حرارتها اقل نسبيًا من درجات الحرارة في وادي نَعمان الذي يقع وسط الحوض، كما أن درجات الحرارة الشهرية العظمى والصغرى بوادي الشرا اقل من مثيلاتها في وادي نَعمان للسبب السابق ذكره.

ووفقا للبيانات التي أوردها (أحمد، ١٩٩٢، ١٩٩٧) فان المعدل السنوي لدرجة الحرارة يبلغ في أعالي المنطقة (١٩مْ) حيث يزيد الارتفاع عن ٢٠٠٠متر في شرق منطقة وادي الضيقة غربي منطقة الدراسة، ومن المعروف أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى سرعة عملية نمو المحاصيل ونادرا ما يسبب موتها لأنه إذا زادت عملية النتح وتوفر ري المحاصيل تزايد فرص نموها، وان كان التساقط في شهور الربيع والخريف أكثر من الشتاء فان طول النهار وارتفاع الحرارة يؤديان إلى تزايد حاجة المحاصيل لكميات مياه تزيد عن معدل الماء المتساقط والمختزن في التربة، لذا فان نوعا من الجفاف يسود فصل الصيف وهو فصل النمو، وعموما فان النبات يتأثر بعاملين هما: امتصاصه للماء من التربة، وفقدانه لها بالنتح فإذا تحقق التوازن المائي لهاتين العمليتين تحقق نمو انسب للنبات.

(البرازي والمشهداني:١٩٨٠، ٤٩)

جدول رقم (٢-٢) درجة الحرارة المناسبة لنمو بعض المحاصيل الزراعية في الحوض

المحصول	درجات الحرارة (م)		
	الصغرى	العظمى	المفضلة
الذرة الرفيعة	١٠	٤٠- ٤٤	٣٢-٣٥
البرسيم الحجازي	١ — ٢	٤٥	٣٥
النخيل	١٠	٤٠ — ٤٨	٤٠
الخضراوات	٨	٤٠	٣٨

المصدر: (هارون: ١٤٢٠ — ص ٩٠)

يلاحظ من خلال بيانات الجدول السابق أن معظم هذه المحاصيل التي تزرع بالحوض تحتاج لدرجات حرارة مرتفعة لتنمو نموًا صحيحًا، وهذه الدرجات متوفرة في المنطقة كما تم توضيح ذلك.

ب- الرياح:

تُعد دراسة حركة الرياح من العناصر المناخية المهمة التي لها علاقة كبيرة على الزراعة في أي منطقة لأن لها أثرا مباشرًا على المحاصيل بمفعولها الطبيعي سلباً وإيجاباً،وأثرا غير مباشر وذلك برفع مقدار الفاقد من الرطوبة نتيجة سرعة التبخر.

أما عن أثر الرياح الايجابي فهو يمد النبات بغاز ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية التركيب الضوئي وغاز الأوكسجين اللازم لعملية التنفس والعمليات الكيماوية والحيوية في التربة ، كما يمد بعض النباتات البقولية بطريق غير مباشر بالنتروجين، وتقوم الرياح بنقل حبوب اللقاح بين الأزهار المختلفة فينتج عنها نجاح عملية التلقيح الطبيعي،كما تقوم بنقل بعض البذور خاصة تلك التي تحتوي على أهداب وشعيرات مما يمكن الهواء من حملها ونقلها من مكان لآخر. (البرازي :١٩٨٠ — ص ٥٥)

أما الأثر السلبي للرياح فيكمن في قوتها في إتلاف النبات وتمزيقه وتجريد الأشجار من أوراقها وأغصانها أو قد تقتلعها من الأساس،كما تقوم بنقل جراثيم الأمراض النباتية التي ينتج عنها الضرر الكبير للمحاصيل. (البنا: ١٩٧٠، ص ٢٥٤ — ٢٦٠)

- سرعة الرياح

تتميز معدلات سرعة الرياح السطحية بالتباين من مكان لآخر داخل الحوض حيث سجل الحوض الأعلى معدلاً سنويًا عاليًا نسبيًا للسرعة بلغ (٧.٣ عقدة/ساعة) في الطائف،يرجع ذلك لأثر الارتفاع في الحوض الأعلى المفتوح على الهضاب الشرقية للطائف، أما الحوض الأسفل فقد سجل معدلاً منخفضًا لوقوع الحوض داخل منطقة محمية بالمرتفعات الجبلية والتلال المحلية.

عمومًا فان معدل سرعة الرياح إذا كانت ما بين ٣.٥ و٧.٩ عقدة/ساعة وهو المعدل الموجود بحوض وادي نَعمان فان الأتربة والأوراق المتناثرة من الأشجار ترتفع،كما تتحرك الأفرع الصغيرة للأشجار (موسى :١٩٩٤م ،ص ٨٢) وهذا يعني أن سرعة الرياح بالحوض تؤثر سلبًا على المحاصيل الزراعية لذا يعمل المزارعون على استخدام مصدات الرياح لحماية مزارعهم لوحة رقم (٢-٨و٢-٩)

لوحة رقم (٢-٨) **مصدات حجرية لحماية المزرعة من الأثر السلبي للرياح**



لوحة رقم (٢-٩) **مصدات بالأشجار لحماية المحاصيل الزراعية من الرياح**



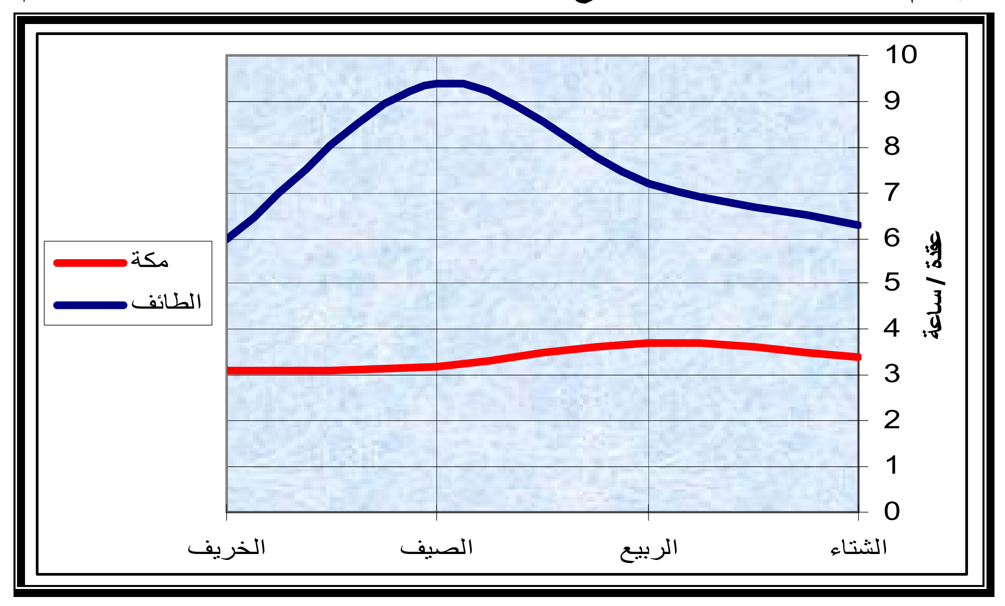
جدول رقم (٢ -٣) معدلات سرعات الرياح الشهرية والفصلية والسنوية

السائدة بالعقدة بحوض وادي نعمان للفترة من ١٩٨٥-٢٠٠١م

الشهور – الفصول	الطائف	مكة المكرمة
ديسمبر	٥.٧	٣.١
يناير	٦.٣	٣.٤
فبراير	٦.٩	٣.٨
الشتاء	٦.٣	٣.٤
مارس	٧.٩	٣.٩
ابريل	٧.٣	٣.٧
مايو	٦.٦	٣.٧
الربيع	٧.٢	٣.٧
يونيو	٨.١	٣.٣
يوليو	١٠.٥	٣.١
اغسطس	٩.٧	٣.٣
الصيف	٩.٤	٣.٢
سبتمبر	٦.٦	٣.٤
أكتوبر	٥.٧	٢.٩
نوفمبر	٥.٦	٣.١
الخريف	٦	٣.١
المعدل السنوي	٧.٣	٣.٤

(المصدر: الرئاسة العامة لمصلحة الأرصاد وحماية البيئة)

شكل رقم (٢-٧) معدلات سرعات الرياح الفصلية بحوض وادي نعمان للفترة (١٩٧٠-٢٠٠١م)



المصدر: عمل الطالبة من بيانات جدول (٢-٣)

ج- الرطوبة النسبية:

ترتبط الرطوبة النسبية على اليابس ارتباطا عكسيا مع الحرارة فكلما زادت الرطوبة النسبية قلت الحرارة حيث يقلل ذلك من قدرة الهواء على حمل بخار الماء، بينما إذا ارتفعت الحرارة تقل الرطوبة النسبية لأن قدرة الهواء على حمل بخار الماء تزداد (Critchfield,1974)،لذا سنركز هنا على مقارنة الحرارة والرطوبة النسبية في مكة والطائف لمعرفة الرطوبة في أجزاء الحوض الأعلى والأسفل.

جدول رقم (٢- ٤) المعدلات الفصلية والسنوية للرطوبة النسبية

بحوض وادي نعمان للفترة (١٩٨٥-٢٠٠٠م)

المحطات / الفصول	مكة المكرمة			الطائف		
	عظمى٪	صغرى٪	معدل٪	عظمى٪	صغرى٪	معدل٪
الشتاء	٧٥.١	٣٦.٤	٥٦	٨٢.٧	٣٦.٢	٥٩
الربيع	٦١.٥	٢٥.٤	٤٣.٤	٦٩.٢	٢٧.٢	٤٨.٢
الصيف	٥٢.١	٢١.٧	٣٦.٩	٤٣.٩	١٨.٤	٣١
الخريف	٧١.٧	٢٨.٧	٥٠.٢	٦٩.٤	٢٥.٣	٤٧.٣
المعدل السنوي	٦٥	٢٨	٨٠.٧	٥٦.٣	٢٦.٧	٤٦.٣

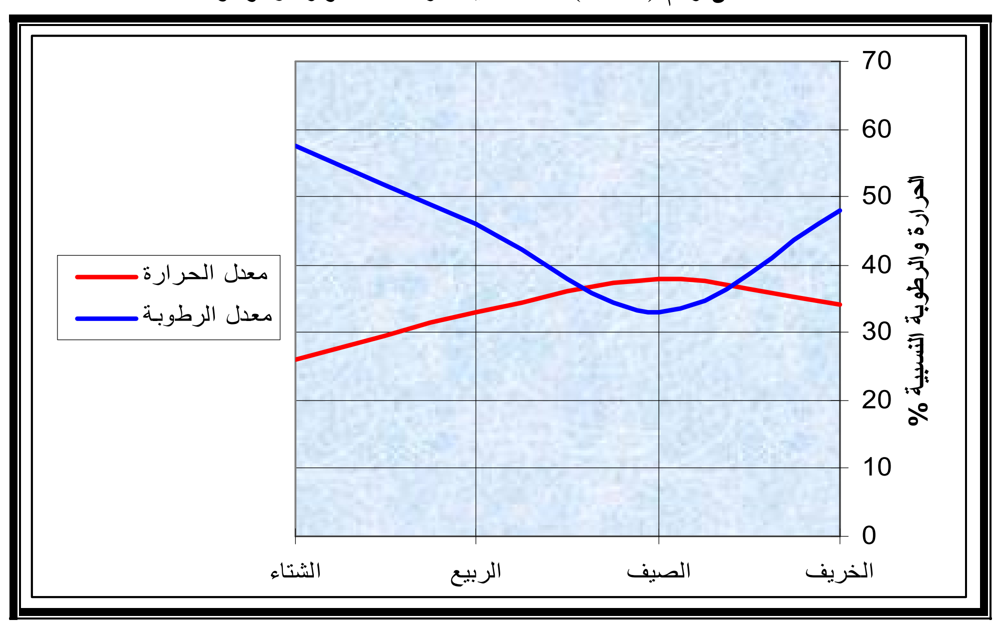
(المصدر: الرئاسة العامة لمصلحة الأرصاد وحماية البيئة)

جدول رقم (٢-٥) معدلات درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال فصول السنة

المعدلات / الفصول	درجات الحرارة	الرطوبة النسبية
الخريف	٣٤	٤٨
الصيف	٣٧.٨	٣٣
الربيع	٣٣	٤٦
الشتاء	٢٦	٥٧.٥

المصدر : عمل الطالبة من بيانات (جدول٢-١وجدول٢-٤)

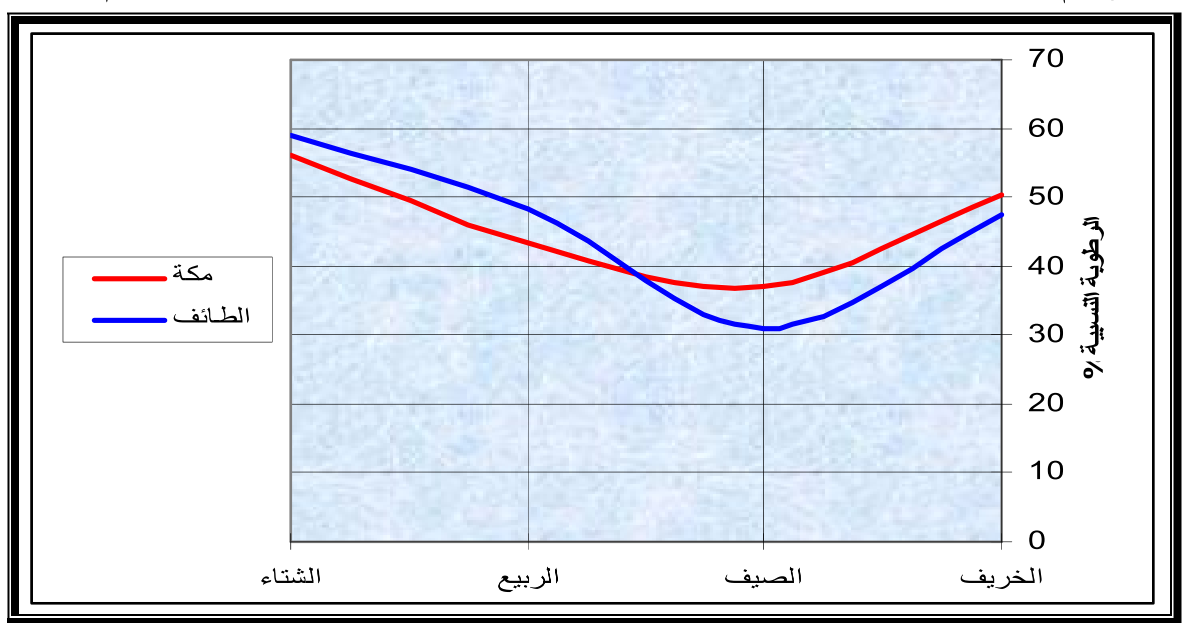
شكل رقم (٢- ٨) العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية



المصدر: عمل الطالبة من بيانات جدول (٢-٥)

- بمقارنة الحرارة والرطوبة النسبية خلال فصول السنة في الشكل السابق فقد ظهرت قيم الرطوبة النسبية عالية في فصل الشتاء ثم تدرجت قيمة الرطوبة النسبية هبوطًا عبر الربيع والصيف ثم صعودًا عبر الخريف حتى الشتاء وهذا الوضع يقابل عكس منحنى درجات الحرارة حيث ظهرت درجات الحرارة في فصل الشتاء منخفضة ثم تدرجت في الارتفاع عبر الربيع والصيف لتنخفض مرة أخرى في الخريف حتى الشتاء.

شكل رقم (٢- ٩) معدلات الرطوبة النسبية لفصول السنة بحوض وادي نعمان للفترة (١٩٨٥-٢٠٠٠م)



المصدر: عمل الطالبة من بيانات جدول(٢-٤)

من خلال جدول رقم (٢- ٤)و الشكل رقم (٢- ٩) تم التوصل إلى التالي:

- تزداد الرطوبة النسبية في شهور الشتاء حيث تتراوح ما بين ٩٥٪ و ٥٦٪ في الطائف ومكة على التوالي ،بسبب انخفاض درجات الحرارة.

- تنخفض الرطوبة النسبية في شهور الصيف إلى حد ما في مكة حيث بلغ معدلها ٣٦.٩٪وفي الطائف ٣١٪.

- تسجل شهور الخريف معدلات عالية للرطوبة النسبية حيث تبلغ ٤٧.٣٪ و ٥٠.٢٪ في الطائف ومكة على التوالي.

لذا لابد من زيادة عمليات الري في فصول الصيف والخريف لانخفاض الرطوبة النسبية مما يزيد من حاجة النباتات للمياه.

د- التبخر:

يعد التبخر عاملاً مهمًّا في التأثير على حياة النبات عن طريق تأثيره في المحتوى المائي للنبات فهو يعمل على استمرار فقد المياه من النبات والتربة والمسطحات المائية على حد سواء (القاضي:٢٠٠٣،ص١٧٥)، وهو يعد نتاج العديد من العوامل المناخية ومؤشرًا لها كالأمطار ودرجة الحرارة وسرعة الرياح،وتتدخل فيه عوامل أخرى كالتربة والمياه الجوفية والمسطحات المائية (أحمد: ١٤١٧،ص٩٠)

يرتبط التبخر ارتباطا طرديًّا مع الحرارة فكلما ارتفعت درجات الحرارة زاد معدل التبخر،لذا ستركز الدراسة هنا على مقارنة الحرارة والتبخر بحوض وادي نَعمان لتأثير ذلك على كمية مياه الري للمحاصيل الزراعية المطلوبة لحياة النبات.

جدول رقم (٢ -٦) معدلات التبخر (ملم) بحوض وادي نعمان من عام ١٩٨٥-٢٠٠٢م

السنة	الشـــــــهور												المجموع (ملم)
	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
١٩٨٥	١٨٢	١٨٢	٢٦٩	٢١٨	٢١٣	٣٦٨	٤١١	٣٩٥	٢٩٥	٢٧٣	١٦٢	١٥٣	٣١٢١
١٩٨٦	١٣٤	١٣٧	٢١٧	٢٢٩	٣١٠	٣١٢	٣٣٧	١٢٠	١٤٥	٢٠٩	١٤٠	١٤٢	٢٤٣٢
١٩٨٧	١٥٤	١٣٢	١٩٧	٢٣٠	٢١٩	٣١١	٣٧٠	٣٢٠	٢٦٩	٢٣١	١٦٧	١٣٣	٢٧٦٠
١٩٨٨	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
١٩٨٩	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
١٩٩٠	١١٨	١٥٢	١٨٦	٣٤٥	٢٩٩	٢٩٠	٣٠١	٣٥٢	٢٥٥	٢٣٠	١٤٥	١٢٤	٢٧٩٧
١٩٩١	١٠٤	١٦٤	٢٢٢	٢٤٨	٢٤٨	٢٥٧	٣١٩	٣٢١	٢٧٦	١٩٤	١٤٢	١٢١	٢٦١٦
١٩٩٢	١٠٩	٨٨	٢٢٢	٢٣٧	٢٢٣	١٦٩	١٤٨	١٤٢	٢٢٥	١٩٣	١١٨	١١٨	١٩٩٢
١٩٩٣	١٣١	١٦٥	٢٢٦	١٩٥	٢٠٩	٢٩٧	٣٥٥	٣٤٢	٢٨٤	٢٠٥	٩٠	٩٣	٢٥٩٢
١٩٩٤	١١٤	١٢٣	١٦٤	٢٣٩	٢٦٦	٣٢٥	٣٤٣	٣٦٩	٣٠٩	٢١٩	١٥٩	١٤٣	٢٧٧٣
١٩٩٥	١٤٦	١٦٩	٢٢٠	٢٢٧	٢٤١	٢٣٤	٣٥٨	٣٣٨	٢٥٠	٢٤٠	١٥٠	١١٦	٢٦٨٩
١٩٩٦	١٢٩	١٥٧	٢٥٣	٢٦٨	٢٩٠	٣٥٤	٣٨١	٣٦٥	٢٨٥	٢٥٥	١٣٩	٩٨	٢٩٧٤
١٩٩٧	١٠٣	١١٥	٢٢١	٢٥٣	٢٦٣	٣٣٠	٣٥٦	٣٤٤	٢٦٠	١٣٠	٨٢	٦٩	٢٥٢٦
١٩٩٨	٨٢	١١٢	١٦٥	١٨٤	١٩٨	٣٠٠	٢٨٩	٢٥٠	٢٢٠	٢٥٢	١٢٩	١٠٦	٢٢٨٧
١٩٩٩	٨٠	٠	١٣٨	٢٢٩	١٩٤	٢٢٩	٢٨٤	٣٠٧	٢١٢	١٧٦	١٢٨	١٠٩	٢٠٨٦
٢٠٠٠	١٠٦	١١٤	١٠٩	١٢٦	١٨٢	٣٠٨	٣٥٢	٢٦٧	٢٢٧	١٧٩	٩١	٩٠	٢١٥١
٢٠٠١	٩٧	١٤٤	١٩٢	٢٤٠	٢٩٥	٣٤٦	٣٥٤	٢٤٨	٢٠٨	١٨٩	١٤٦	٩٨	٢٥٥٧
٢٠٠٢	١٠٤	١٤٨	٢٠٩	٣١٥	٣٣٦	٣٣٦	٣٩٠	٣٢٨	٢٣٣	١٤١	١١٠	٠	٢٦٥٠
المعدل	١١٨.٣	١٤٠.١	٢٠٠.٦	٢٣٦.٤	٢٤٩.١	٢٩٧.٩	٣٣٤.٣	٣٠٠.٥	٢٤٨.٨	٢٠٧.٣	١٣١.١	١٠٧.٢	٢٥٧١.٤

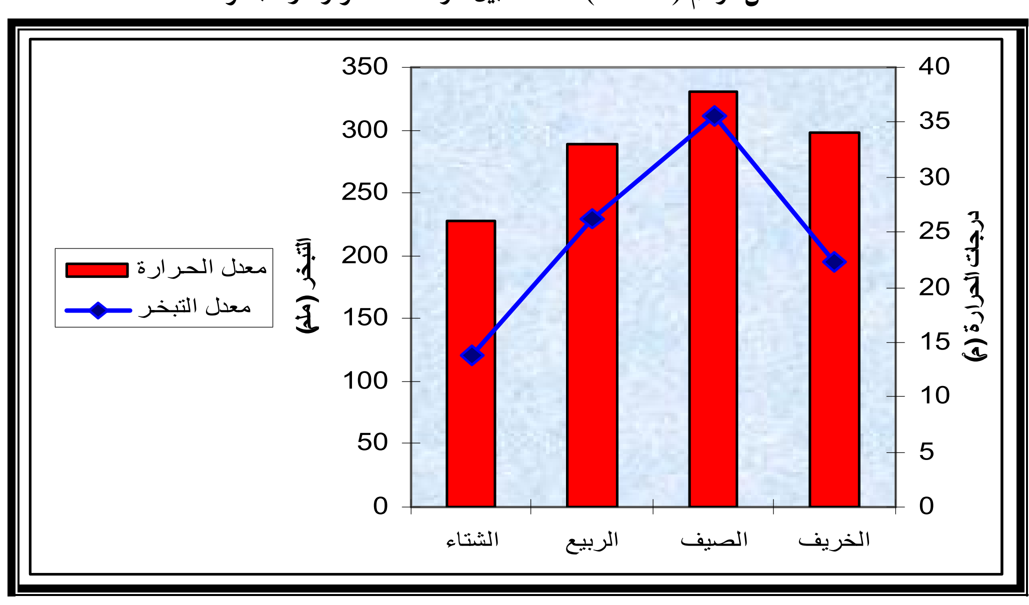
المصدر: مكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه ٢٠٠٤م ،ص١٩

جدول رقم (٢-٧) معدلات درجات الحرارة والتبخر خلال فصول السنة للفترة (١٩٨٥-٢٠٠٠م)

الفصول / المعدلات	درجات الحرارة	التبخر
الخريف	٣٤	١٩٥.٧
الصيف	٣٧.٨	٣١٠.٩
الربيع	٣٣	٢٢٨.٧
الشتاء	٢٦	١٢١

المصدر : عمل الطالبة من بيانات جدول (٢-١) وجدول (٢-٦)

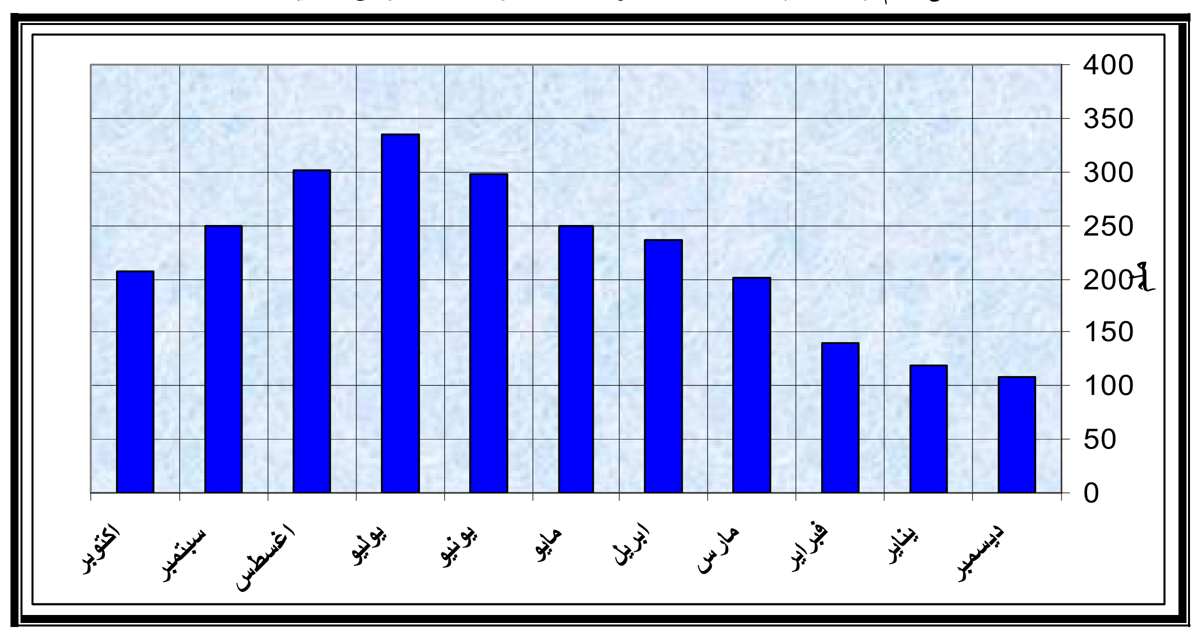
شكل رقم (٢-١٠) العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر



المصدر :عمل الطالبة من بيانات جدول (٢-٧)

- بمقارنة معدلات الحرارة والتبخر خلال فصول السنة في الشكل السابق فقد ظهرت قيم التبخر عالية في فصل الصيف ثم تدرجت قيم التبخر هبوطًا خلال الربيع والخريف حتى وصلت لأدنى مستوياتها في فصل الشتاء وهذا الوضع يكون متوافقاً مع منحنى درجات الحرارة لما للعنصرين من علاقة طردية فيكون ارتفاع الحرارة سببًا لازدياد نشاط التبخر.

شكل رقم (٢-١١) معدلات التبخر خلال شهور السنة بحوض وادي نعمان



المصدر: عمل الطالبة من خلال بيانات جدول (٢-٦)

- يتضح من خلال الشكل السابق وجدول رقم (٢-٦) أن الشهور(ديسمبر-يناير- فبراير) تكون قيم معدلات التبخر قليلة مقارنة ببقية شهور السنة،وذلك يرجع إلى انخفاض درجة الحرارة خلال هذه الشهور ولارتفاع الرطوبة النسبية في الجو مما يقلل من سرعة عملية التبخر في الهواء،ومع بداية شهور الربيع (مارس- ابريل – مايو)ترتفع قيم معدلات التبخر إلى ٢٠٠.٦ملم في مارس حتى تصل إلى ٢٤٩.١ملم في مايو لارتفاع درجات الحرارة،وتستمر قيم التبخر في الارتفاع بشكل أوضح مع بداية شهور الصيف (يونيو – يوليو – أغسطس- سبتمبر) حيث تنشط عملية التبخر خلالها بشكل كبير فتصل قيم معدلات التبخر إلى أقصى ارتفاع لها نحو٣٣٤.٣ملم في يوليو، ومع بداية شهر(أكتوبر إلى نوفمبر)تعود معدلات التبخر بالانخفاض تدريجيًا حتى تصل قيمها إلى ١٣١.١ملم في شهر نوفمبر آخر شهور فصل الخريف.

- مما سبق يتضح ارتفاع معدلات التبخر بحوض وادي نَعمان خلال شهور السنة خاصة في شهور الصيف مما يتطلب زيادة عمليات الري للمحاصيل الزراعية حتى لا تتعرض للجفاف.

هـ - الأمطار :

تتدخل عوامل كثيرة جغرافية وطبيعية في طبيعة الأمطار وكميتها ومدة تساقطها ،و أن أكثر الأمطار في منطقة الدراسة تكون نتيجة لتوغل المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط وما وراءه والتي تكثر في فصول الشتاء والربيع والخريف، تحثها عوامل أخرى متعددة أهمها منخفض السودان والتيارات النفاثة شبه المدارية،كما تهطل أمطار صيفية ضئيلة تتسبب فيها الرياح الجنوبية الغربية التي تهب على المملكة. (أحمد : ١٩٩٢م، ص ١٨-٢٠)

- تتصف أمطار المنطقة بأنها نموذج للأمطار التي تسقط على المناطق الصحراوية حيث تتسم بالتباين الشديد في كميتها وأوقات سقوطها من سنة لأخرى ومن شهر لآخر بالإضافة إلى الفجائية في سقوطها، فتكون أحيانا ذات كميات كبيرة مما يؤدي إلى حدوث سيول جارفة كما حدث عام ٢٠٠٥م (حسب ما أدلى به سكان المنطقة وما شاهدته الطالبة على أرض الواقع حيث لم يتم الحصول على إحصاءات لهذه السنة).

- للعوامل المحلية دورٌ رئيسيٌ في هطول الأمطار على الحوض بالإضافة إلى بعض العوامل الأخرى كالتضاريس خاصة جرف الشفا حيث تسقط الأمطار بكميات غزيرة على المنطقة من خلال المنحدرات الشاهقة بالجرف (ووجهة الجبال بالنسبة للرياح المحملة بالرطوبة والارتفاع عن سطح البحر الذي له دور رئيسي في كمية الأمطار الساقطة). (أحمد : ١٩٩٧م، ص ٦٥)

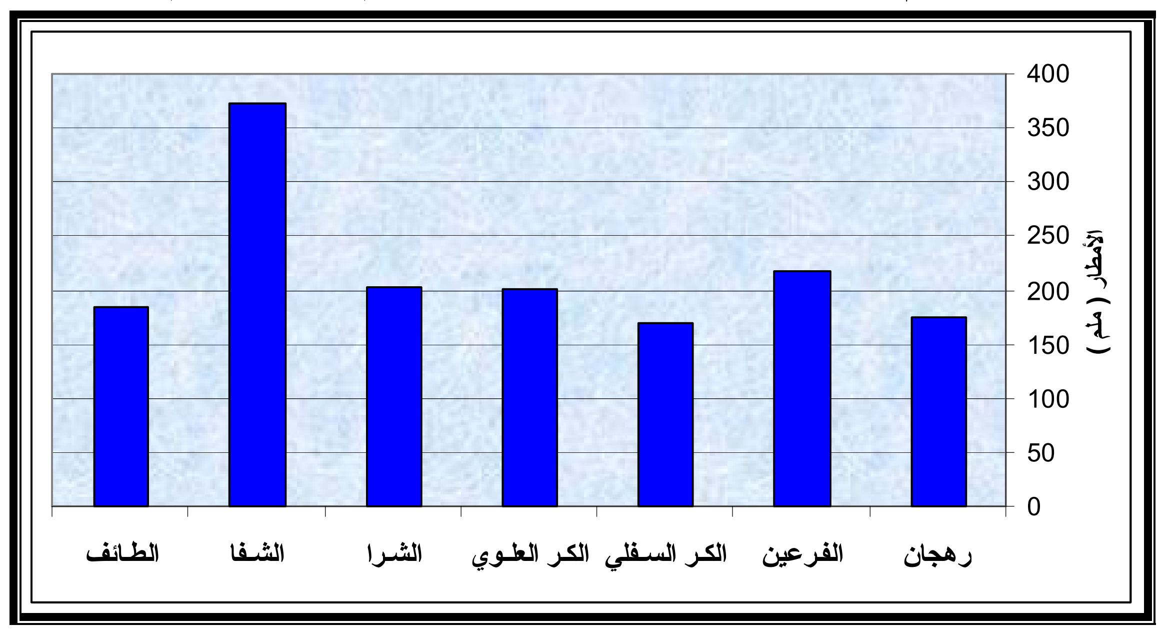
- هناك العديد من المحطات المناخية بالمنطقة سبق ذكرها تم اختيار سبعة منها كمحطات مطرية بحيث تكون شاملة لجميع نواحي منطقة الدراسة، وهذه المحطات هي: الشفا ، الطائف ، الكُر السفلي والكُر العلوي ، الفرعين ،ومحطة وادي الشرا ووادي رهجان،و البيانات للأعوام من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٢م أي خلال ٣٢ سنة، مع ملاحظة أن هناك بعض السنوات ليس لها إحصاءات كما سيظهر من خلال الجدول الآتي.

جدول رقم (٢–٨) معدلات الأمطار في المحطات المطرية من عام ١٩٧٠–٢٠٠٢م

الأعوام	المحطات						
	الطائف	الشفا	الشرا	الكر العلوي	الكر السفلي	الفرعين	رهجان
١٩٧٠	١٠٨.٧	—	—	—	—	٢٣٨.٠٠	—
١٩٧١	٢٦٠.٣	—	—	—	—	١٦٤.٥٠	—
١٩٧٢	٢١٣.٠	—	—	—	—	—	—
١٩٧٣	١٠٤.٧	—	—	—	—	٢٠٣.٢٠	—
١٩٧٤	٧٤.٨	—	—	١٦٤.٥٠	—	١٨٧.٥٠	١٤٠.٧٠
١٩٧٥	١٨٢.٩	—	—	٤٠٣.٨٠	٤٤٠.٤٠	٣٣٣.٦٠	٢٧٢.٤٠
١٩٧٦	١٢٥.٧	—	—	٢٣٧.٦٠	١٥٢.٤٠	٢٧٣.٤٠	٢٦٢.٤٠
١٩٧٧	١٠٨.٢	—	—	١١٨.٠٠	٤٢.٨٠	٧٥.٥٠	١٣١.٠٠
١٩٧٨	١٠٧.٠	—	—	١٩٤.٦٠	١٤٤.٨٠	٢٠١.٢٠	٢٥٦.٤٠
١٩٧٩	١٤٩.٠	—	—	٢٦٢.٤٠	٢٠٩.٠٠	٣٨٠.٢٠	٣٢٩.٣٠
١٩٨٠	٨٠.٣	—	—	١٠٨.٦٠	—	—	١٥١.٠٠
١٩٨١	٢٢١.١	—	—	١٥١.٦٠	٩٥.٠٠	—	٨٣.٠٠
١٩٨٢	٢٢٠	—	—	٢٠٠.٣٠	١٢٥.٤٠	—	١٤٨.٦٠
١٩٨٣	١٤٢.٧	—	—	١٦٦.٧٠	١٢٨.٤٠	—	٦٢.٠٠
١٩٨٤	٨٧.٥	—	—	—	٧٤.٦٠	—	٣٤.٦٠
١٩٨٥	٢٨٥.٠	٤٠٦.١	٣٢٨.٩	٢٢١.٠٠	٢٣٦.٦٠	—	٢٧٧.٤٠
١٩٨٦	١٧٤.٤	٢٧٩.٣	٣٨٦.٧	١٧٠.٠٠	١٨٥.٦٠	—	١١٨.٦٠
١٩٨٧	١٤١.٦	٣٥٨.٦	١٧٥.٤	—	—	—	—
١٩٨٨	٩٩.٠	٢٣٧.٤	٧١.٣	—	—	١٩٦.٧٠	—
١٩٨٩	٢٣٨.٣	٣٣٧.٣	١١.٨	—	—	—	—
١٩٩٠	—	١٩٤.٩	—	٢٦.٢٠	٢٨.٤٠	—	—
١٩٩١	—	٣٣٤.٣	—	١٤٥.٨٠	١٨٧.٨٠	١٧٩.٨٠	—
١٩٩٢	٢٩٨.٠	٤٢٣.٧	١٩٧.١	—	٢١٨.٨٠	٢٣٥.١٠	—
١٩٩٣	—	٢٣٠.٨	١٣٢.٨	—	٣٠١.١٠	١٣٨.١٠	—
١٩٩٤	٢١٣.٢	٢٦٣.٦	—	—	١٠٥.٢٠	١٥٧.١٠	—
١٩٩٥	١٨٦.٢	٦٠٨.١	—	—	١٢٠.٩٠	٨٠.٩٠	—
١٩٩٦	٢٥٨	٥٨٢.٤	—	٢٤٧.٦٠	٢٠٦.٧٠	٣٨٩.١٠	—
١٩٩٧	٢٧١.٩	—	—	٢٦٥.٤٠	٢٢٤.٨٠	١٥٤.٥٠	—
١٩٩٨	٢٨٢.٢	٦٤٤.٢	—	١٠٦.٥٠	—	٣١٠.٩٠	—
١٩٩٩	—	٣٦٤.٩	—	—	—	١١٥.٩٠	—
٢٠٠٠	—	٤٥٢.٢	—	—	—	١٨٧.٩٠	—
٢٠٠١	١٤٥.٨	٢٥٠.٢	—	—	—	١٠٩.٩٠	—
٢٠٠٢	١٧٨	—	—	—	—	—	—
المعدل	١٨٤.٤	٣٧٣	٢٠١.٩	٢٠٠.٨	١٧٠	٢١٨.٢	١٧٤.٤

المصدر: البيانات المناخية لمكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه ٢٠٠٤م وأحمد ١٤١٧هـ

شكل ٢رقم (٢-١٢) معدلات الأمطار في المحطات المطرية من عام ١٩٧٠-٢٠٠٢م



المصدر: عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٢-٨)

من دراسة الجدول السابق والشكل (٢-١٣) يتضح ما يلي:

- يتخذ نمط توزيع الأمطار اتجاهات واضحة حيث تزداد كمية الأمطار كلما اتجهنا ناحية الجنوب الشرقي لحوض وادي نَعمان نظرا لارتفاع جرف الشفا ومواجهته للرياح المحملة بالرطوبة،حيث بلغ معدل الأمطار في محطة الشفا ٣٧٣ ملم، وهو معدل مرتفع إذا قورن بالمحطات الأخرى التي بلغ معدل الأمطار فيها ١٨٤.٤ملم و ٢١٨.٢ ملم و ٢٠١.٩ ملم ٢٠٠.٨ ملم و ١٧٤.٤ ملم و١٧٠ملم وذلك في محطات الطائف و الفرعين ووادي الشرا و الكر العلوي ووادي رهجان و الكر السفلي على التوالي،

و يلاحظ أن توزيع معدلات الأمطار تتصاعد من الغرب نحو الشرق بصورة متوافقة مع الارتفاع الحاد نحو قمة الهدا وجرف الشفا.

- بلغ معدل متوسط الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة٢١٧.٥٢ ملم خلال الفترة من ١٩٧٠إلى ٢٠٠٢م وهو يعتبر معدل جيد للزراعة بالمنطقة.

- يبلغ المعدل السنوي لسقوط الأمطار في أعالي المنطقة شرقا حوالي ٣٥٠ملم،ويتناقص هذا المعدل كلما اتجهنا غربا لوقوع تلك المناطق في ظل المطر حيث يبلغ معدل الأمطار السنوية الساقطة في وادي الضيقة حوالي ٢٣٦ ملم. (الغامدي :١٤٢٥هـ ، ص٥)

- هناك تباين شديد في الكمية السنوية الساقطة زيادةً ونقصانًا على الحوض حيث أن مجموع كمية الأمطار من عام ١٩٧٠إلى٢٠٠٢م متذبذبة من سنة لأخرى ومن محطة لأخرى ،فقد سجلت محطة الشفا أعلى كمية من الأمطار الساقطة وذلك عام ١٩٩٨م بمقدار ٦٤٤.١ ملم يليها عام ١٩٩٥م بمقدار ٦٠٨.١ملم ، ثم عام ١٩٩٦م بمقدار ٥٨٢.٤ ملم ، يليها محطة الفرعين عام ١٩٦٩م بمقدار٤٦٩.٦٠ ملم، فمحطة الكر السفلي والعلوي عام ١٩٧٥م بمقدار ٤٤٠.٤ ملم – ٤٠٣.٨ ملم على التوالي.

- مقابل ذلك كانت هناك سنوات قلت فيها كمية الأمطار بشكل كبير مما يوضح أن الحوض يقع في منطقة ذات مناخ قاري صحراوي،فكانت محطة الكر العلوي أقل المحطات تسجيلا في كمية الأمطار بمقدار ٢٦.٢ ملم عام ١٩٩٠م،يليها الكر السفلي بحوالي ٢٨.٤ ملم في نفس العام،فمحطة وادي رهجان بمقدار ٣٤.٦ ملم عام ١٩٨٤م،في حين سجلت محطة الشفا ٢٣٠.٨ ملم كأقل كمية للأمطار فيها عام ١٩٩٣م وهي تعد كمية كبيرة مقارنة بالمحطات الأخرى نظرا لارتفاع المنطقة ومواجهتها للرياح الرطبة كما سبقت الإشارة.

- باستخدام الأساليب الإحصائية تم حساب قيمة الانحراف المعياري لمعدلات سقوط الأمطار في المحطات المطرية السبع ، كم تم حساب معامل التغير حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل التغير (٪)} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المعدل (المتوسط)}} \times ١٠٠$$

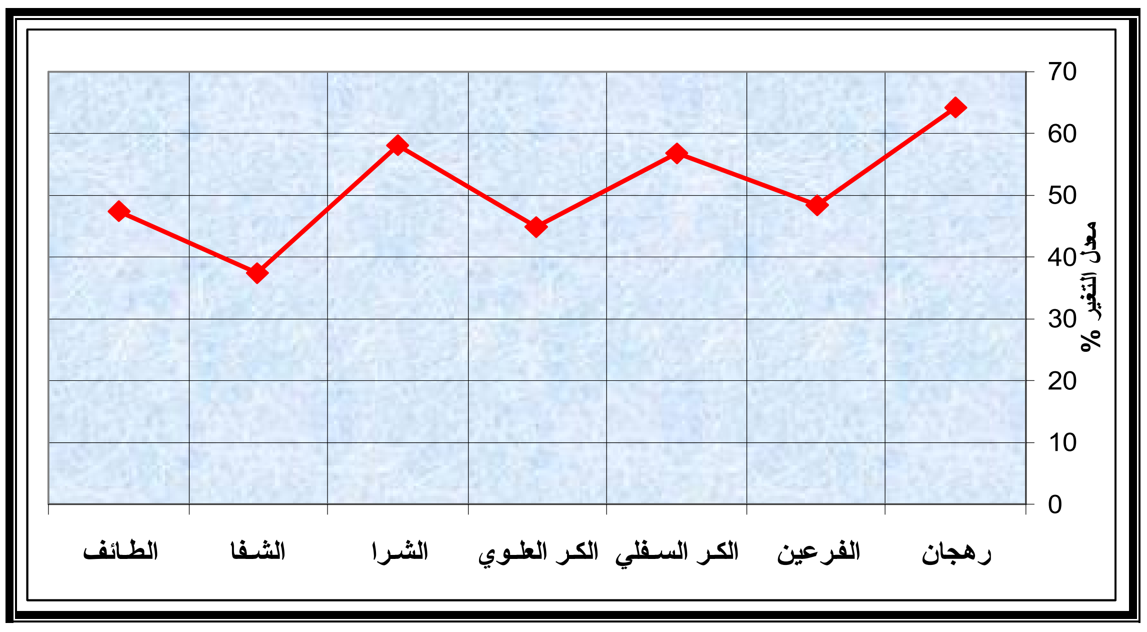
(احمد:١٤١٧هـ، ص ٨٢)

جدول رقم (٢– ٩) نتائج قياس معامل التغير للأمطار

المحطة	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل التغير٪
الكر العلوي	١٨٨.٢	٨٤.٢	٤٤.٧
الكر السفلي	١٦٩	٩٥.٩	٥٦.٧
الفرعين	٢١٧	١٠٥	٤٨.٣
الشرا	٢٠٠	١١٦.١	٥٨.٠٥
رهجان	١٤٧	٩٤.٢	٦٤.٠٨
الشفا	٣٧٣	٣٩.٤	٣٧.٣
الطائف	١٨٤.٤	٧٨.٦	٤٧.٥

المصدر: حسابات الطالبة من بيانات جدول رقم (٢–٨)

(شكل رقم (٢-١٣) نتائج معامل تغير سقوط الأمطار بالمحطات المطرية في الحوض



المصدر : عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٢-٩)

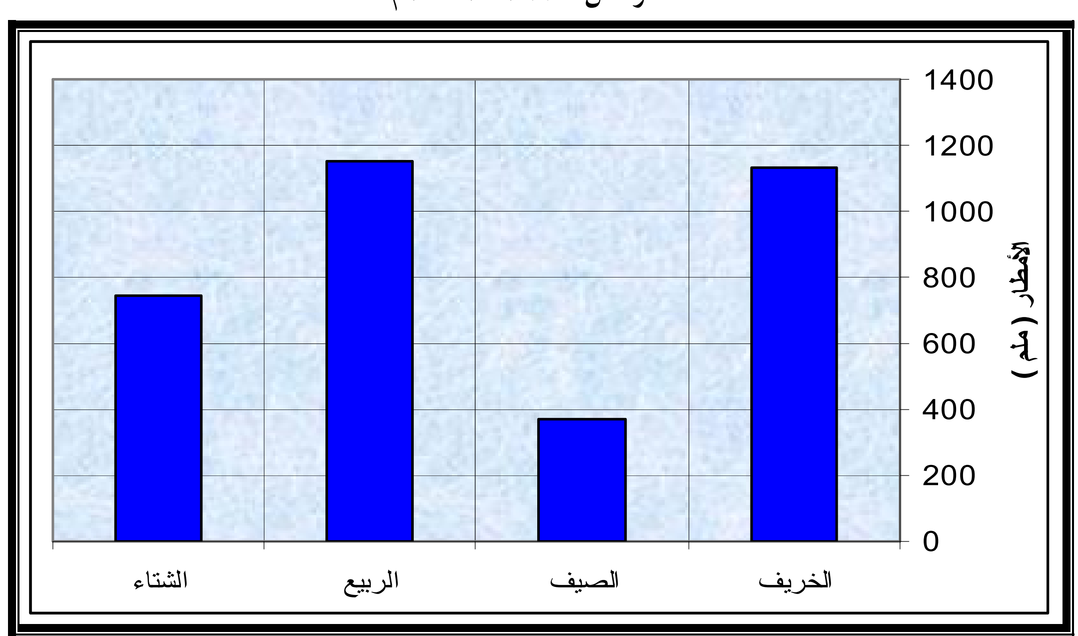
يتضح من خلال الجدول السابق والشكل رقم (٢-١٤) أن معامل التغير في المحطات المطرية بالحوض تجاوز ٣٥٪ حيث يرى جريجوري أن معامل التغير إذا تجاوز هذا العدد دل على التذبذب الشديد في معدلات سقوط الأمطار بالمنطقة (احمد:١٤١٧هـ،ص٨٢) وتعتبر الشفا أقل المحطات تذبذبًا في سقوط الأمطار حيث بلغ معامل تغيرها ٣٧.٣٪ وهو قريب من العدد ٣٥٪ لأن كمية المطر بها أعلى من المحطات الأخرى،بينما يعد وادي رهجان أكثر المحطات في تذبذب المطر لأن معامل تغيرها بلغ ٦٤.٠٨٪ مما يدل على أنها أقل المحطات في كمية المطر حسب موقعها في غرب الحوض الذي يقل فيه سقوط المطر عموماً لكن معامل تغير سقوط الأمطار بالحوض رغم أنها تتسم بالتذبذب إلا أنها لا تبتعد كثيرا عن النسبة القياسية لجريجوري في محطة الشفا مما يجعل المنطقة تحظى بأمطار تسهم في النشاط الزراعي بالحوض بقدر مقبول مع توفر المقومات الطبيعية المناسبة الأخرى.

جدول رقم (٢-١٠) كمية الأمطار الساقطة (ملم) على الحوض خلال فصول السنة الأربعة

المحطة	شهور الشتاء	شهور الربيع	شهور الصيف	شهور الخريف
الكر العلوي	٦٨٠.٥	١٠٧٤.٩	٢٥١.٥	١١٧٧.٤
الكر السفلي	٨٢٨.٧	١١٢٣	١٩٥.٢	١٠٨٢.٤
الفرعين	١٤١٧.٤	١٣٧٠.٨	٣٩٢	٢٢٧٣.٧
رهجان	٥٦٥.٨	٦٣٩.٣	١١٥	٩٤٧.٣
الشرا	٢٣٥.٦	٨٢٤.٦	١٥٩.١	٢٩٠.٤
الشفا	١٢٦٨.١	٢٠٩٦.٣	٩٥٨.٤	١٤٣٠.٣
الطائف	٢٤٢	٩٢٠.٧	٥٣٦.٢	٧٣٦
المعدل	٧٤٨.٣	١١٤٩.٩	٣٦٨.٢	١١٣٣.٩٢

المصدر: البيانات المناخية لمكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه ٢٠٠٤م وأحمد ١٤١٧هـ

شكل رقم (٢-١٤) معدل الأمطار الساقطة (ملم) على الحوض خلال فصول السنة الأربع للفترة من ١٩٧٠-٢٠٠٢م



المصدر: عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٢-١٠)

من خلال الجدول السابق والشكل البياني نستنتج ما يأتي:

- إن شهور الربيع هي أكثر الشهور في كمية الأمطار الساقطة على الحوض بمعدل١١٤٩.٩ملم،يليها شهور الخريف بمعدل١١٣٣.٩٢ملم، ثم شهور الشتاء بمعدل ٧٤٨.٣،بينما سجلت شهور الصيف اقل كمية في هطول الأمطار بمعدل ٣٦٨.٢ملم،لذا يجب ري المحاصيل الزراعية في فصل الصيف بكميات مياه أكثر من الفصول الأخرى حتى لا تصاب بالجفاف.

٥- التربة:

تُعد التربة الحيز الأساسي لنمو النبات وتتكون نتيجة تضافر عوامل المناخ والحيـــاة العضـــوية ونوعية الصخور ودرجة الانحدار وعامل الزمن وبطريقة استخدام الإنسان لها.

وتتكون التربة من المفتتات الصخرية التي تغيرت خصائصها بسبب التحـــولات القديمـــة أو الحديثة التي طرأت على هذه الصخور نتيجة لتحلل بقايا النباتات والحيوانات التي كانت تعيش فيها، ويتوقف قدرة التربة على إمداد النبات بما يحتاجه خلال نموه على الخصائص الطبيعية لهـــا كالنفاذيـــة ومكوناتها الميكانيكية والكيميائية والمواد العضوية بها ... لذا تم دراسة الخصائص السابقة على تربة منطقة الدراسة لمعرفة مدى صلاحيتها لاستمرار الزراعة بها، وقد اعتمدت الدراسة علـــى بيانـــات الخريطة العامة للتربة، والاستعانة بنتائج تحليل عينات من تربة الحوض تم عملها في معمل الهيدرولوجيا والخواص المائية بقسم المياه في كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة بجامعة الملك عبـــد العزيـــز بجدة في دراسة مدني وآخرون.

أنواع التربة بحوض وادي نَعمان :

تصنف التربة بشكل عام في حوض وادي نَعمان تبعا لظروف تكوينها إلى :

- **تربة طموية (اللويس)مع تربة رملية:**

تتواجد هذه التربة في الأراضي شبه المستوية وذات الانحدار الخفيـــف كمنـــاطق الســـهول الساحلية المنبسطة أو المحدبة وفي مجاري الأودية كما يتضح من الشكل رقم (٢-١٦) حيـــث تمتـــد أراضي هذا النوع من التربة بشكل غير منتظم حـــول المجـــرى الرئيســـي لحـــوض وادي نعمـــان وروافده،وهي تربة طموية تتميز بلونها المائل إلى الصفرة وقوامها ناعم وهي خالية مـــن الملوحـــة إلى شديدة الملوحة متوسطة النفاذية وقدرتها على حفظ الماء مرتفعة ، ويبلغ نسبة انحدارها من صـــفر إلى ٥٪، وهي تربة خصبة تعد من أهم الظاهرات الجغرافية الملفتة للنظر في الحوض لسعة انتشارها .

يتداخل مع تربة اللويس تربة رملية عميقـــة تســـمى علميًـــا بتربـــة (التـــوري ســـامنتس Torripsamments) التي توجد بالكثبان الصغيرة والسهول، وهي تشتمل على مساحات صغيرة من التربة الشديدة الحصوية ومساحات من البروزات الصخرية المتباعدة،وهي خالية من الملوحـــة أو خفيفة الملوحة جدا و نفاذيتها سريعة وقدرتها لحفظ الماء منخفضة نسبيا، يتراوح نسبة انحدارها مـــن

صفر إلى ٥ ٪ ،نحو ٨٥ ٪ من أراضي هذا النوع صالحة للزراعة المروية ذات المساحات الكبيرة،كما أن صلاحيتها للمراعي جيدة. (وزارة الزراعة:١٤٠٦، ص١٢)

- **بروزات صخرية:**

تتكون هذه الأراضي من مساحات من البروزات الصخرية الحادة الانحدار فوق الجبال الوعرة وعلى جوانب التلال، وهي تمتد من شمال الحوض إلى جنوبه ممثلة بجبال كبكب وجبال آل حسن وجبال نَعمان وجبال كساب وجبل سحار، كما تشرف هذه الأراضي على المناطق الفيضية حول مجاري الوديان الكبيرة حيث تعمل هذه المجاري على قطع أجزاء أراضي البروزات الصخرية حيث تبدأ بداخلها وتمتد خارجها كوادي الشرا ووادي المجيريش ووادي عرعر ورهجان وعلق، وشبكة المجاري بهذه الأودية متشعبة وكاملة التكوين كما هو الحال في حوض وادي نَعمان.

تختلط البروزات الصخرية مع تربة طموية حصوية تسمى علميًا بتربة (التوري اورثنتس **Torrorthents**)اختلاطا معقداً،وتوجد تربة التوري اورثنتس والأنواع المشابهة لها في مساحات صغيرة بالمنحدرات الخلفية والسفوح بين البروزات الصخرية، و تشتمل على مساحات صغيرة من التربة الرملية بأطراف المنحدرات الضيقة قرب جوانب الصخور المواجهة للرياح،وتربة متوسطة العمق أو عميقة فوق المهد الصخري بالمواقع المقعرة من المنحدرات الجانبية والسفوح وقيعان الوديان الضيقة،وهي تربة ضحلة جدا إلى ضحلة،طموية حصوية غير ملحية إلى خفيفة الملوحة نفاذيتها سريعة نسبيا و قدرة حفظها للماء منخفضة.وهي غير صالحة للزراعة المروية ذات المساحات الكبيرة لضحالة العمق فوق الصخور ووجود البروزات الصخرية وحدة الانحدار وهي صفات دائمة غير قابلة للعلاج، ونحو ٥ ٪ من أراضيها صالحة للزراعة المروية ذات المساحات الصغيرة، كما أن صلاحيتها للمراعي ضعيفة. (وزارة الزراعة:١٤٠٦، ص ١٦)

- **تربة رملية صحراوية مع بروزات صخرية:**

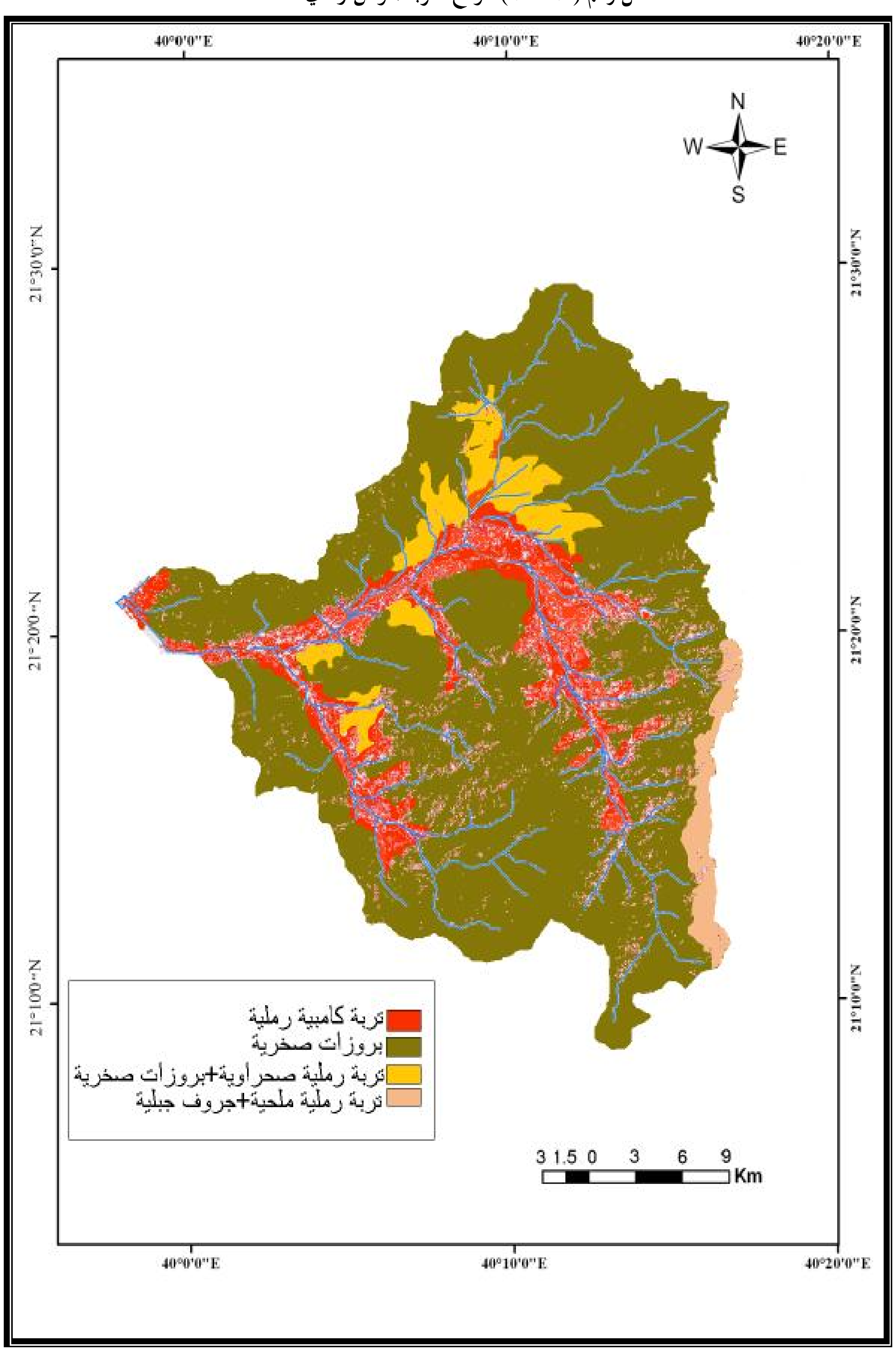
تمتد هذه الترب فوق التلال شديدة الانحدار وفوق السهول شبه المستوية خفيفة الانحدار بين البروزات الصخرية، حيث تظهر على شكل وحدات منفصلة تتوزع بشكل غير متصل على جانبي المجرى الرئيسي لوادي نَعمان على هيئة سهول وشعاب، ويلاحظ أن البروزات الصخرية تتداخل تداخلاً معقدًا مع التربة الرملية الصحراوية كما أنها تختلط في مساحات محددة بالرواسب الفيضية حول مجاري حوض وادي نَعمان، وهي تربة ضحلة مما يساعد على جفافها وانخفاض قدرة حفظها للماء، ويتراوح نسبة انحدارها من صفر إلى ٨ ٪ .

- **تربة رملية ملحية مع بروزات وجروف جبلية:**

تمتد هذه التربة فوق المرتفعات ذات الجروف حادة الانحدار، حيث تخترق المنابع العليا لحــوض وادي نَعمان في منطقة خط تقسيم المياه، وتشغل التربة الصحراوية الرملية نحو٥٠٪من هذا النوع من التربة و٢٥٪ من البروزات الصخرية و٢٥٪ لأنواع ثانوية من التربة حيث تشتمل على مســاحات صغيرة من التربة الطموية العميقة في المنابع العليا خاصة في مناطق الأخاديد والمنــاطق المقعــرة بــين السفوح الجبلية، وتتداخل البروزات الصخرية والتربة الحصوية مع التربة الرملية بشكل معقد فتتشكل تربة ضحلة، وهي ذات نفاذية متوسطة وقدرة حفظها للماء منخفضة إلى منخفضة جداً.

(عواري: ١٤٢٥هـ، ص ١٥٣- ١٦٦)

شكل رقم (٢-١٥) أنواع التربة بحوض وادي نَعمان



المصدر:عمل الطالبة من بيانات الخريطة العامة للتربة (١٩٨٦)وأطلس الموارد الطبيعية (١٩٩٤)

خصائص التربة الطبيعية والكيماوية وعلاقتها بالزراعة في حوض وادي نعمان:

لكل تربة خصائص طبيعية وكيميائية متباينة تبعا لاختلاف العوامل المكونة لها مما يؤثر في عمليات الإنتاج الزراعي من حيث نمو النبات ونوع المحاصيل وجودها ومدى حاجتها للمواد العضوية، وقد تم إجراء تحاليل ميكانيكية وكيماوية للتربة بحوض وادي نعمان في دراسة مدني وآخرين على مواقع مختلفة شملت جميع أجزاء الحوض وعلى أعماق مختلفة حيث وصلت بعض القطاعات إلى ١٧٠سم.

– أتضح من نتائج التحاليل الميكانيكية لتربة حوض وادي نَعمان أن التربة في الغالب ذات قوام رملي أي انه من أنواع الترب الصالحة للزراعة لغناها بالمواد المعدنية وبالهواء وسهلة الحراثة، ولأنها ذات مسام واسعة مما يقلل من قدرتها على الاحتفاظ بالمياه اللازمة لنمو النبات يمكن معالجة ذلك بإضافة الأسمدة الطبيعية العضوية لها فيزداد قابليتها على الاحتفاظ بالماء وبالتالي تصبح تربة صالحة للزراعة وذات جودة عالية خاصة لإنتاج محاصيل الخضروات الجذرية بأنواعها كالبصل والثوم والبطاطس ... أكثر من التربة الطينية، بالإضافة إلى وجود كميات من التربة اللومية(طموية مع غرين) والتي يبلغ حجم ذراتها ما بين (٠.٠٥ – ٠.٠٠٢) والتي تُعد من أفضل أنواع الترب للزراعة لان نسيجها معتدل، وبها أعداد مناسبة من المسامات التي تحتفظ بنسب معتدلة من الماء والهواء وهي سهلة الحراثة لعدم تماسك نسيجها وهي تشبه التربة الموجودة في مجاري حوض وادي نَعمان في وادي المحاريش وعرعر ورهجان، مما يدل على صلاحية تربة منطقة الدراسة للزراعة.

أظهرت نتائج التحاليل الكيماوية لتربة حوض وادي نَعمان أن درجة الحموضة (PH) هي درجة متعادلة حيث تراوحت ما بين ٦.٨ إلى ٨.٤، وفي بعض المواقع كانت درجة الحموضة أعلى قليلا حيث تراوحت قيمها ما بين ٨ إلى ٨.٣٨ ولكنها درجة مقبولة للزراعة.

– أما درجة الملوحةEC فقد تراوحت ما بين ٠.٠٣ إلى ٠.٤٨ ملليموز/سم، وهذه القيم تعتبر صغيرة جدا الأمر الذي يُظهر عدم وجود ترسيبات ملحية في المواقع المختلفة من الحوض، ولتأكيد هذه النتيجة اتضح أن تركيز العناصر السالبة السابقة الذكر في تربة الحوض كانت بنسب صغيرة حيث تراوح تركيز البيكربونات ما بين ٠.١إلى ٠.٦٤ ملل مكافئ/١٠٠ جرام تربة، بينما تراوحت الكلوريدات ما بين ٠.٠٤ إلى ٠.٢ ملل مكافئ/١٠٠جرام تربة، أما الكبريتات فتراوحت ما بين ٠.٠٩ إلى ١.٢٨ملل مكافئ/١٠٠جرام تربة.

أما العناصر الموجبة فقد كان تركيزها في التربة ضئيلا، حيث تراوح تركيز عنصر الصوديوم ما بين ٠.٠٠٧إلى٠.٠٩ملل مكافئ/١٠٠جرام تربة، وعنصر الماغنسيوم تراوح تركيزه مابين ٠.٠٠٢ إلى ١.٥ملل مكافئ/١٠٠ جرام تربة، أما الصوديوم تراوح وجوده بين ٠.٠٠٤ إلى ٠.٨١ملل مكافئ/١٠٠ جرام تربة، بينما كان تركيز البوتاسيوم ما بين ٠.٠٠٢إلى ٠.٢٤ملل مكافئ/١٠٠ جرام تربة.

تدل النتائج السابقة على صلاحية تربة حوض وادي نَعمان للزراعة لتركز المواد ذات التأثير الضار على الزراعة بنسب صغيرة مناسبة للاستخدام الزراعي، أما في حالة قلة العناصر الموجبة يمكن تعويض ذلك بإضافة الأسمدة الكيماوية لزيادة جودة التربة للزراعة.

٦- الموارد المائية:

تتمثل مصادر المياه بحوض وادي نعمان في الآتي:

أ- مياه الأمطار   ب - المياه السطحية   ج- المياه الجوفية (مياه الآبار)   د – مياه العيون

أ – مياه الأمطار:

تشكل الأمطار المصدر الأساسي لجميع الموارد المائية، وتختلف في تخزينها في طبقات الأرض وتوزيعها حسب تركيب وطبوغرافية الأرض مما ينتج اختلافا في كمية الموارد المائية السطحية أو الجوفية وأهميتها، ورغم أن الأمطار هي مصدر جميع موارد المياه بحوض وادي نَعمان إلا أنها تتصف بالتذبذب من سنة لأخرى، وأن قسطًا كبيرًا منها يضيع بالتبخر على الفور بعد عملية التساقط بسبب شدة الحرارة أما القسم الباقي فيجري على سطح الأرض ثم ينحدر في مجاري الحوض الرئيسية والروافد الثانوية حيث يتسرب قسم منها إلى باطن الأرض.

اتضح سابقًا أن معدل متوسط سقوط الأمطار على منطقة الدراسة بلغ ٢٢٢.٨ملم من عام ١٩٦٧ – ٢٠٠٢م، كما أن المعدل السنوي لسقوط الأمطار في أعالي المنطقة شرقا بلغ ٣٥٠ملم (الغامدي:ص ٥)، ويصل إلى ٤٥٠ملم في السنة. (الشمراني ومرزا: ١٤٢٥هـ، ص٢٧)

وفي هذا الجزء سنركز على الجريان السطحي والمياه الجوفية ومياه العيون.

ب – المياه السطحية:

هي المياه التي تتواجد فوق سطح الأرض بعد سقوط الأمطار وتنشأ عنها السيول التي تجري في الوديان بعضها ينتهي بأحواض داخلية ويدخل باطن الأرض ليعوض ما أُخذ منها من خلال الآبار، وبعضها ينتهي بالبحر.

ونظرا لافتقار منطقة الدراسة إلى ظاهرة المجاري المائية دائمة الجريان لذا فان المياه السطحية تقتصر على الجريان، على سطح التربة وفي الأودية العميقة عقب سقوط الأمطار حيث تعرف بالسيول، ولأن طبيعة المنطقة صحراوية فان التساقط يتصف بالفجائية حيث تحدث على فترات غير منتظمة، وقد تفاوتت تقديرات كمية الجريان السطحي للحوض بسبب عدم وجود محطات قياس للجريان السطحي به، لذلك تعد التقديرات التالية الأهم في هذا الصدد:

- قدرت شركة سوغريا (١٩٨٠م) كمية المياه السطحية بالحوض بحوالي ١٣.٢مليون متر مكعب أي بنسبة ٧.١٪ من إجمالي كمية الأمطار الساقطة على المنطقة.
- قدرت وزارة الشئون البلدية والقروية (١٩٨٣م) كمية المياه السطحية بالمنطقة بحوالي ٢٣.٥ مليون متر مكعب.
- قدر مرزا (١٩٩٤م) كمية المياه السطحية للحوض بحوالي ٤١.٦ مليون متر مكعب.

رغم التفاوت في التقديرات السابقة إلا أن دراسة مرزا الأفضل لحداثتها ولاعتماده على سجل تاريخي أطول (٢٠ عاما) لدراسة المياه بالمنطقة. (الشمراني ومرزا: ١٤٢٥هـ ، ص ٤٦-٤٧)

ج- المياه الجوفية:

يوجد في المملكة العربية السعودية نوعان من المياه الجوفية، النوع الأول عبارة عن مياه جوفية تحت السطح sub-surface water وهي المياه التي تختزن في رواسب بطون الأودية وتكون قريبة من سطح الأرض حيث يتجدد مخزونها كل عام على حسب كمية الأمطار الساقطة، أما النوع الثاني هو المياه الجوفية العميقة Under-ground water التي اختزنت في الصخور الرسوبية على أعماق بعيدة جدا من سطح الأرض أثناء الزمن الجيولوجي الرابع المطير الذي شهدته المملكة.

(نجيم:١٤٢٠، ص ٣٨٢)

وتُعد المياه الجوفية الموجودة في حوض وادي نَعمان من النوع الأول نتيجة لتسرب مياه الأمطار والسيول، وهي ذات قيمة عالية وفقاً للأسباب الآتية:

أ- إن المياه الجوفية تنساب تحت تأثير الجاذبية لذلك فانه لا يوجد حاجة لاستخدام مصدر طاقة خارجية للاستفادة منه إلا إن كان على أعماق بعيدة.

ب- إن الخسائر الناتجة عن التبخر تُعد قليلة جداً لان انسياب المياه يتم في أسطح تحتية.

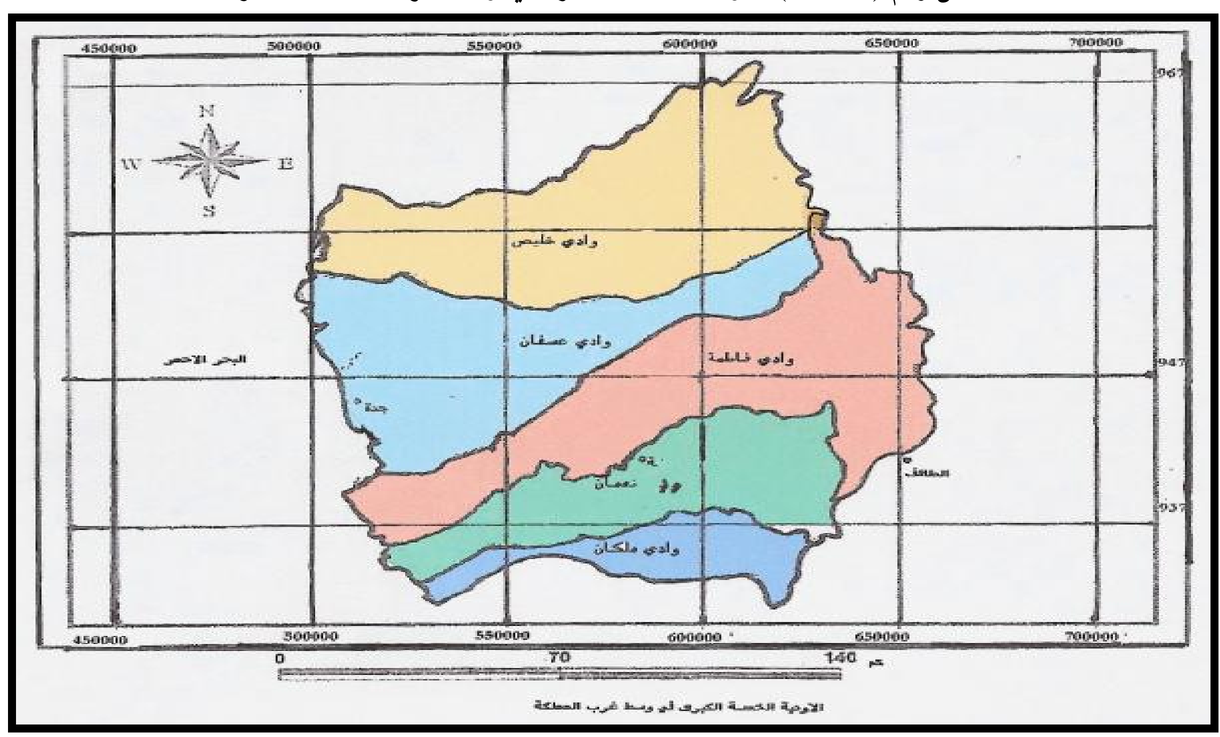
ج- تتجدد المياه الجوفية مع سقوط الأمطار لذلك يمكن الاعتماد عليهــا للاســتخدامات الزراعيــة والمترلية لفترات طويلة و على سبيل المثال زودت عين زبيدة مدينة مكة بالمياه لفترات زمنية كــبيرة وصلت حوالي ٨٠٠ سنة.

(Es- Saeed – 2004- p -11)

د- تُعد المياه الجوفية من مصادر المياه المحمية من التلوث.

ومن الجدير بالذكر أن وادي نَعمان يعد واحد من خمسة أودية في الجزء الأوسط من منطقة تهامة الحجاز التي لها أهمية وجهد كبير للتطوير الاستراتيجي للمياه الجوفية بالمملكــة العربيــة السعودية. (Es- Saeed – 2004- p 7)

شكل رقم (٢-١٦) الأودية الخمسة الكبرى في وسط غرب المملكة السعودية



المصدر: (Es- Saeed – 2004- p- 7)

وقد أعطت الخريطة الجيولوجية للمملكة العربية السعودية هذه المنطقة الأسبقية والأولوية باعتبارهــا مصدرًا مهمًا للمياه الجوفية باعتبار منحدر الحجاز والجبال المجاورة له السبب في نشوء الأمطار الجبلية بمصاحبة النمط الإعصاري لطقس البحر المتوسط أثناء فصل الشتاء وكذلك الأمطار الموسمية في فصل الربيع، لذا يتكرر سقوط الأمطار على امتداد منحدرات الحجاز حيث يتكون بها أهم مصادر الميــاه الجوفية في رسوبيات وادي نَعمان من الدهر الرابع، لذا استخدم هذا الوادي لتزويــد مدينــة مكــة المكرمة وحجاجها بالماء خلال الاثني عشر قرنا الماضية. (Es- Saeed – 2004- p 7)

ونظراً لأهمية هذه المنطقة باعتبارها ظهيرًا مائيًا لمدينة مكة المكرمة منذ القدم فقد تم دراستها من قبل عدة جهات حكومية وشركات خاصة حيث تم دراسة الحوض بشكل تفصيلي منذ الستينات من القرن العشرين الميلادي من قبل وزارة الزراعة ومصلحة المجاري والمياه بواسطة شركات عديدة أمثال: ايتال كونسلت وسوغريا وواتسون، ثم قامت وزارة الزراعة والمياه بحفر العديد من الآبار على امتداد الوادي بناءً على هذه الدراسات لتغذية مدينة مكة المكرمة والتي لا تزال تضخ مياهها إلى خزانات المصلحة باليحموم بالإضافة لدراسات أخرى عن المياه بالمنطقة (ذُكرت في الفصل الأول).

وقد بلغ حجم الرواسب في المجرى الرئيسي حسب تقديرات(مرزا - ١٩٩٤م) حوالي٤٠٣٠ مليون متر مكعب، بينما بلغ حجم الرواسب المشبعة بالماء حسب نفس الدراسة ٩٢ مليون متر مكعب.

إن إعادة مليء المياه الجوفية ليس فقط داخل وخلال الرواسب الطميه في الحوض ولكن بواسطة التركيبات الجيولوجية للصخر مثل الصدوع الكبيرة والطفيفة والتجاويف والخنادق، وطبقًا (Moor.and.Al-Rehaili1-1989)فان التشوهات التي حدثت في الفترات الزمنية الماضية قد أثرت في الصخور الطبقية من العصر ما قبل الكامبري وجعلتها قابلة لتخزين المياه بشكل كبير لذلك تُعد العنصر التركيبي الأساسي في مكان تجمع المياه بالحوض (٥٥كم شمال شرق وادي نَعمان)، وهي منطقة معروفة بتورق صخورها حيث يتحكم في المجرى المستقيم لقطاع عين زبيدة ويستمر في وادي يعرج ووادي الشرا، كما أنه في منطقة زهران حزام من الصخور البلوتونية تتحكم في مجرى وادي رهجان وأودية عرعر والمجاريش، وحيث أن المنطقة الجبلية للشفا تُعد واحدة من أعلى مناطق سقوط الأمطار في المملكة لذلك فان منطقة تجمع الأمطار في الحوض تتلقى كمية أمطار أكثر من المناطق.

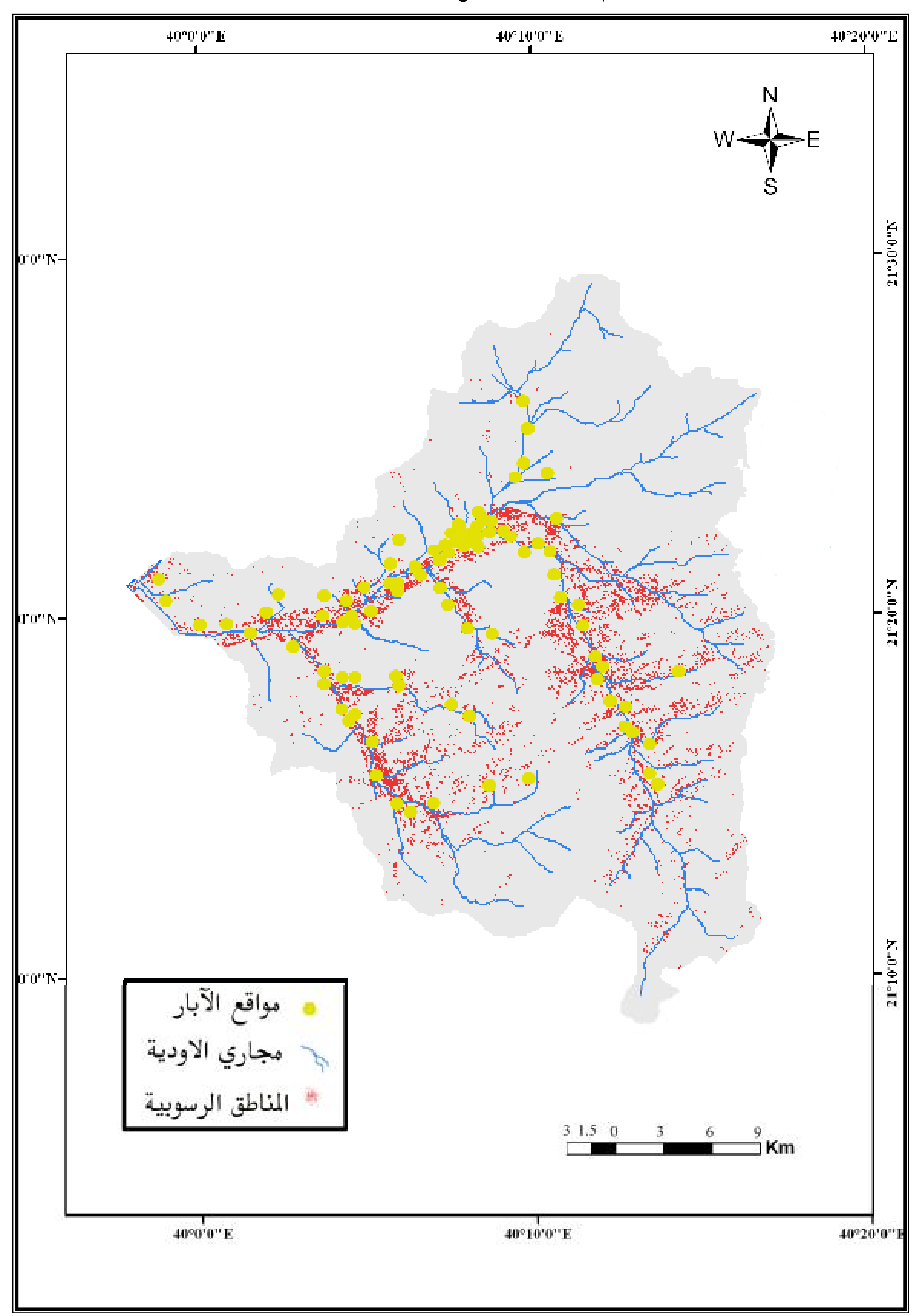
ومن الأمور التي يجب دراستها أيضا التسريب، وهو عبارة عن الاختلاف بين كمية الأمطار الساقطة والمياه المباشرة على السطح وقد بلغ إعادة الملء السنوي٣٩بليون م٣ بفقد مياه قليل بسبب الجريان على سطح التربة وبسبب استخدام المياه الجوفية في الأغراض المختلفة استخرجت كمية من المياه من الحوض تجاوزت متوسط إعادة المليء الصافي من مياه الأمطار وهذا له تأثير ضار في المحاصيل الزراعية وزيادة الملوح. (المصدر: (Es- Saeed – 2004- p- 26)

وطبقا لدراسة مشروع عين زبيدة ، فان إنتاج آبار المصلحة اليومي من الحوض يبلغ ١١٢ ألـــف متر مكعب يوميا، وإن معدل الضخ السنوي لوادي نَعمان هو ٠.٩٨٥ مليون متر مكعـــب، بينمـــا معدل الضخ السنوي لوادي الخـــرار ووادي رهجـــان الأســـود ووادي رهجـــان الأبـــيض هـــو (٠.٧٢٣مليون م٣) و(١٠.٠٩٦٤مليون م٣) و(٠.٠١١٣٩مليون م٣) على التوالي. أي أن معـــدل الضخ السنوي للحوض بما فيها آبار المصلحة هو٥ مليون م٣. (مدني وآخرون:١٤١٩،ص١٥٤)

وقد تم تحـــديد مـــواقع ٢٢٧ بئر بحوض وادي نَعمـــان شكل رقم (٢-١٨) في دراســـة (Es-Saeed-2004-p-A1-A2)،توضح مستوى عمق المياه فيها،ومقدار السحب اليـــومي بالإضافة للتحاليل الكيميائية لنوعية المياه في هذه الآبار، جدول رقم (١)بالملاحق .

تشير نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية وكذلك العناصر الثقيلة لنوعيات المياه مـــن الآبـــار المختلفة أن الرقم الهيدروجيني (PH)والذي يشير إلى حمضية المياه تراوح بين (٦.٩- ٧.٩) ويقع ضمن الحدود المسموح بها طبقًا للمواصفات العالمية السعودية (العمري وآخرون:١٤٢٤هـ،ص ٢٠) ،ماعدا بئرين حيث وصل الرقم الهيدروجيني إلى ٨ ،أما قلوية (Hco3) المياه فتقع بين (١٤٢- ٥٠٠)،كما أشارت النتائج إلى أن الكبريتات تقع في حدود (١٥٢ - ٢٢٠) وجميعها تقع في حدود المسموح به ماعدا بعض الآبـــار زادت عن هذا الحد ويُعد انخفاض قيم الماغنسيـــوم والذي جاءت قيـــمه بين (٢١- ٨٤) دليلا على صلاحية مياه هذه الآبار للشرب،ما عدا بعض الآبار التي زادت عن هذا الحد فمياهها لا تصلح للشرب ولكن يمكن استخدامها في سقي المزروعات،كما أن قيم المواد الكلية الذائبة (TDS) جاءت قيمها مطابقة في الغالب للمواصفات،وبناءً على ذلك يتضح أن مياه الآبار بالحوض جيدة المواصفات وتعتبر من وجهة نظر التحاليل الكيميائية صالحة للشرب ولسقي المزارع.

شكل رقم (٢-١٧) مواقع الآبار بحوض وادي نعمان



المصدر: عمل الطالبة من بيانات (Es- Saeed – 2004-p-A1-A1)

تم تقدير المتوسط السنوي لتغذية المياه الجوفية في حوض وادي نَعمان من واقع رصد شدة نزول الأمطار واستمرارها بحوالي ١٢ مليون م٣،وبما أن المعدل السنوي الكلي للمياه المستخرجة من الحوض قدر(٥ مليون م٣) فانه يمكن تقدير الماء المتوفر بالحوض بحوالي ٧ مليون م٣،ولكن قد يتسرب جزء كبير من هذا الماء عبر الصدوع في قاع الحوض إلى الأودية المجاورة كوادي عرنة أو إلى مسافات بعيدة عن المجرى الرئيسي ومن ثم إلى البحر .(مدني وآخرون:١٤١٩هـ،ص١٥٤-١٥٥)

كما أن هناك دراسات أخرى حسبت المخزون المائي للحوض كما في الجدول التالي :

جدول رقم (٢-١١) المخزون المائي لحوض وادي نَعمان

التسلسل	المصدر	التاريخ	الكمية
١	شركة سوغريا	(١٩٦٧م)	١٢ مليون متر مكعب
٢	شركة ايتال كونسالت	(١٩٦٨م)	٨٠٦ مليون متر مكعب
٣	مرزا	(١٩٩٤م)	٣٠.٦ مليون متر مكعب
٤	مدني وآخرون	(١٩٩٩م)	٧ مليون متر مكعب
٥	الشمراني ومرزا	(٢٠٠٤م)	٣.١ مليون متر مكعب
٦	مدني وآخرون	(٢٠٠٦م)	١٠٠ مليون متر مكعب

المصدر : (الشمراني ومرزا هـ١٤٢٠، مدني وآخرون١٤٢٧هـ)

من خلال الجدول السابق يلاحظ أن المخزون المائي للحوض يختلف من سنة ١٩٦٧م إلى ٢٠٠٦م بالزيادة والنقصان،فآخر مخزون مائي للحوض كان عام ١٤٢٦هـ (بتقرير من الدكتور عمر أبو رزيزة) حيث تم اكتشاف سد جوفي بوادي نَعمان بعرض٤٦٠مترًا وعمق١٦٠مترًا به حوالي ١٠٠ مليون متر مكعب من المياه (مدني وآخرون:١٤٢٧هـ) ، مما يؤكد أن الحوض بأكمله فيه إمكانيات مائية جيدة،ولكن مع استمرار استغلال المياه الجوفية بالمعدل الحالي والإسراف في ذلك من قبل ملاك الآبار من المحتمل أن يؤدي إلى نضوبها في المستقبل القريب (حيث تباع المياه بأسعار منخفضة فصهريج الماء العادي يباع بمبلغ ١٥ريالاً،بينما الصهريج الكبير يباع بمبلغ ٢٠ريالاً).

(الشمراني ومرزا:١٤٢٥،ص٥٤)

ومن خلال العمل الميداني اتضح أن الصهريج الصغير (الدينه) يملئ مجانًا،وقد شجع انخفاض سعر الماء أصحاب مكاتب بيع الماء على استغلال هذا المورد بشكل عشوائي.

ونتيجة لدراسة المقومات الطبيعية بالحوض من تربة ونوعية المياه وكمياتها والمنـــاخ،(وطبقـــا لوزارة الزراعة والمياه ١٩٨٤م فإن وادي نَعمان لديه القدرة الكافية للزراعة).
(Es- Saeed – 2004 -p- 8)

د– مياه العيون:

عيون المياه أنظمة فريدة من نوعها أنشئت معظمها لتجميع المياه الجوفية ونقلها من المنـــاطق التي لا تحتاجها إلى أخرى في حاجة إليها،ولعيون المياه دورها وقدرها خاصة في البلدان الجافة التي لا يجري فيها الأنهار ، ومن هنا كان سداد فكرة السيدة زبيدة زوجة الخليفة هارون الرشيد حين عُنيت بإنشاء العين الذي عرف باسمها،وذلك عندما شعرت أثناء حجها بمدى العنت الذي يعانيه الحجـــاج والمعتمرون نتيجة شح المياه فأمرت سنة ١٧٤هـــ/٧٩١م بإجراء عين زبيدة مـــن وادي نَعمـــان إلى عرفة ومزدلفة ثم إلى دقم الوبر ومنه إلى العزيزية حيث كان مصب المياه النهائي في موضع عُرف ببئر زبيدة.

وقد مرت على عين زبيدة وقناتها ترميمات في قرون عديدة إلى أن تمكن الملك عبد العزيز من ضم مكة إلى دولته عام ١٣٤٣هـــ فأولى العين اهتمامًا كبيرًا بصيانتها وعمارتهـــا(غباشـــي:١٤١٠هـــــ،ص ٧٤) ثم في عهد خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله أمر بإعادة إعمار هذه العين وترميم مساراته والإفادة من مياهها ما أمكن، وقد ذكر المشرف على المشروع الدكتور عمر ابورزيزة أن المشروع يشتمل على ثلاثة مراحل، وذكر أن المشروع سيضخ ٣٠الف م٣ من مياه الشرب يوميًا ، وان منشآت عين زبيدة ومجاريها وخزاناتها تعد أثرًا عالميًا تتميز بنقوش فسيفسائية ذات قيمة جمالية وتاريخية .

يستمد العين مياهه من مسايل وادي نَعمان لتنساب عبر قنوات العين التي تتكون مـــن جـــزأين رئيسين هما:

– الجزء المجمع للمياه وهو مبني تحت سطح الأرض ويبدأ من نقطة الأمية وهي نقطة تجمع مياه جميع روافد وادي نَعمان المعروفة بعذوبته والتي من أشهرها وادي عرعر ووادي رهجـــان ووادي الشـــرا ووادي مجاريش ووادي يعرج ووادي علق،خلال فتحات تسمح للمياه الجوفية بالانسياب إلى داخـــل القنوات ونقلها بالانحدار الطبيعي (بفعل الجاذبية) إلى أماكن الاستخدام،حيث بنيت قنوات العين عند مناسيب معينة بحيث يبقى منسوب الماء أعلى أو مقارباً لمناسيب هذه القنوات فـــلا تســـترف ميـــاه الوادي مطلقا.

– الجزء الناقل للمياه ومهمته نقل المياه فقط،حيث تنحدر المياه إلى عرفة لتلتفّ حول جبل الرحمة من جهاته الشمالية والجنوبية والغربية ،وقد مدت منها قنوات فرعية ليتزود الحجاج منها بالماء ، كما بُني في هذه القنوات حنفيات حجرية ومجار لتجميع مياه الوضوء وصرفها إلى المزارع المجاورة التي كانت موجودة في السابق ، (يعد هذا أول استخدام لمياه الوضوء في سقي المزارع) ،ثم تصل المياه إلى مزدلفة ومنها إلى منطقة العزيزية لتصب في بئر زبيدة بمحبس الجنّ .

(مدني : www. Travel 4 Arab com)

٧- الغطاء النباتي :

يعد الغطاء النباتي من العوامل الطبيعية التي لها علاقة بالزراعة فإذا كانت العوامل الطبيعية هي التي تؤدي إلى تفتيت الصخور وتحويلها إلى تربة تمد فيها النباتات جذورها فان الغطاء النباتي والأحياء الدقيقة هي التي تحول الفتات الصخري إلى تربة خصبة ،كما تقي النباتات الطبيعية التربة من التآكل بسبب المياه ، بالإضافة إلى حفظها لكمية اكبر من الرطوبة في التربة ، وفي الوقت نفسه تزيد من معدل الارتشاح خاصة خلال أشهر الصيف. (حسين : ٢٠٠٢م ،ص ١٨٥-١٨٦)

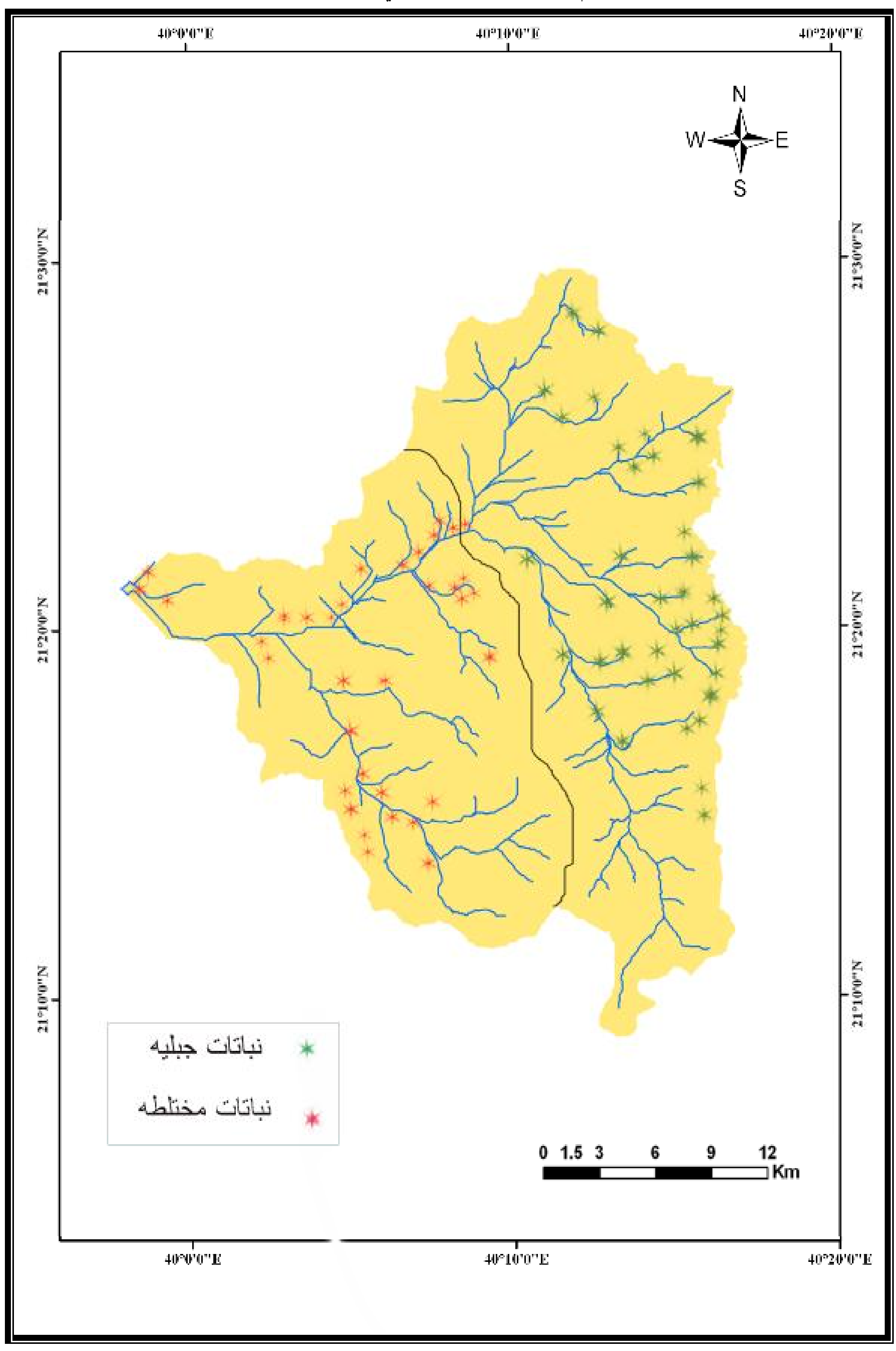
ويتميز حوض وادي نَعمان بوجود مجموعة من الأنماط النباتية ذات التباين والاختلاف في مقدار الكثافة وشكل التوزيع وهذا ما يعطي دلائل مكانية على أنماط التفاعل بين الغطاء النباتي الطبيعي وبقية العوامل الجغرافية كأشكال التضاريس والظروف المناخية والتربة والإنسان والحيوان ...

تصنف النباتات الطبيعية بمنطقة الدراسة مكانيا إلى نطاقين رئيسيين :

١ – نطاق النباتات الجبلية في الحوض الأعلى: يضم بعض الفصائل النباتية من أشجار العرعر والسلم والسمر والبشام والسدر والأعشاب الدائمة .

٢ – نطاق النباتات المختلطة في الحوض الأسفل : يضم فصائل نباتية شجرية وعشبية كالسدر والمرخ ونخيل الدوم والعشر والأثل والأراك وبعض الأعشاب التي تنمو بكثافة عالية وقت سقوط الأمطار ثم يموت معظمها بعد شهرين أو ثلاثة من نموها بسبب الجفاف الشديد ، كما تنمو بعض النباتات الأخرى كالعرفج والحمض والبردي والسعد واللصاق.(الدراسة الميدانية ٢٠٠٦م)

شكل رقم (٢-١٨) النبات الطبيعي بحوض وادي نعمان

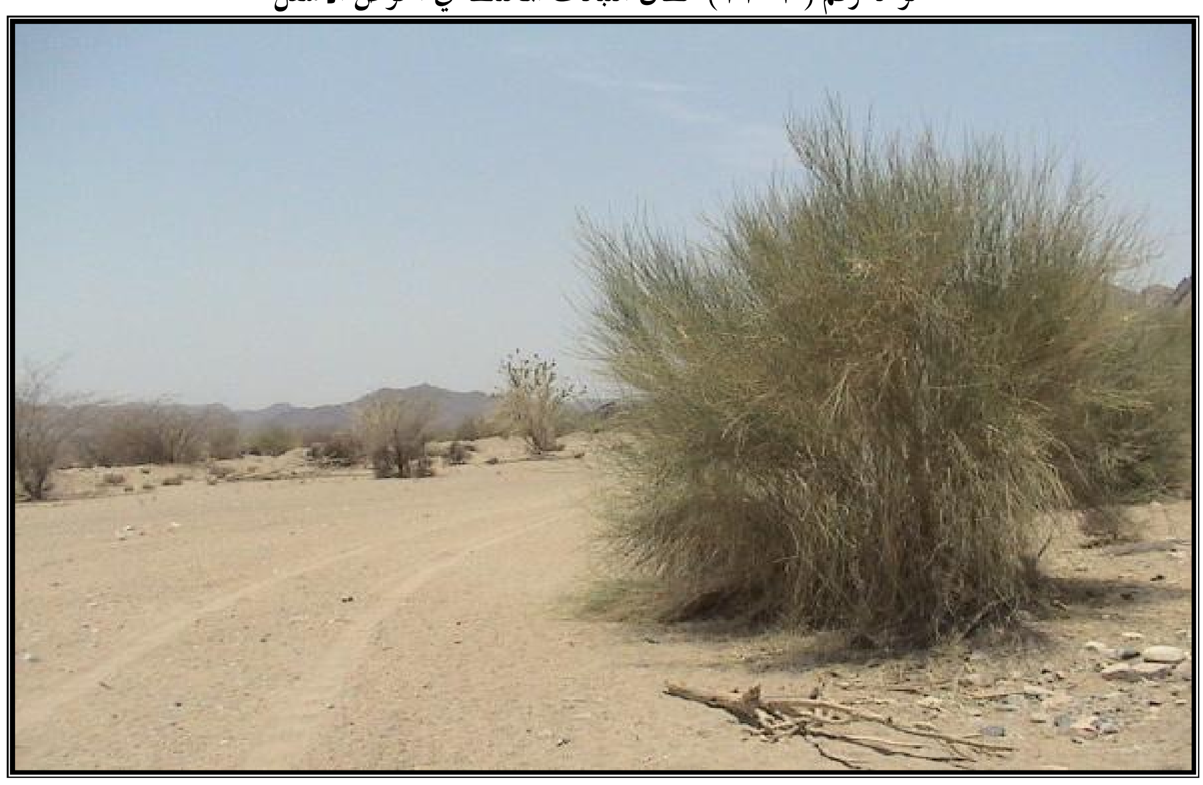


المصدر : عمل الطالبة من الدراسة الميدانية ٢٠٠٦م

لوحة رقم (٢–١٠) نطاق النباتات الجبلية في الحوض الأعلى



لوحة رقم (٢–١١) نطاق النباتات المختلطة في الحوض الأسفل



٢-٢ العوامل البشرية المؤثرة على الزراعة بالمنطقة:

للعوامل البشرية أثر كبير في الإنتاج الزراعي لأن الإنسان هو المنتج والموزع والمستهلك ، وحيث إن حاجات الإنسان متغيرة حسب الظروف التي يمر بها لذا تتصف العوامل البشرية بالتغير ولكن في حدود الظروف الطبيعية ، وطبيعة الموارد المتاحة .

تتمثل العوامل البشرية في السكان وتوزيعهم الجغرافي والمستوطنات البشرية في المنطقة ، ثم دراسة الأيدي العاملة الزراعية من حيث الخبرة والمهارة والتركيب العمري .. كما أن لتوفر رأس المال دورًا رئيسيًا في مساحة المزرعة والخدمة الزراعية لأن ذلك يعني توفر البذور والأسمدة الجيدة واستخدام الآلات الزراعية والأساليب العلمية الحديثة في طرق الزراعة ، بالإضافة إلى أن وجود شبكة من الطرق المعبدة يساعد على تنمية الزراعة ونقل المنتجات إلى الأسواق، ولعامل السوق أثر كبير في تصريف الإنتاج ،كما أن للدور الحكومي أثرًا في تقدم الناحية الزراعية بالدولة من خلال الإرشادات الزراعية التي تفيد المزارعين وان ما تقدمة الحكومة لهم من إعانات مادية تساعدهم على تنمية الناحية الزراعية وتطويرها ولتسويق حاصلاتهم الزراعية.

وفيما يلي توضيح للعوامل البشرية المؤثرة في الزراعة بحوض وادي نعمان :

١- السكان

يعتمد تقدم القطاع الزراعي أو تخلفه بأي منطقة على عدد من العوامل البشرية، والتي من أهمها توزيع السكان وتركيبهم العمري ومستواهم المعيشي والحضاري ، ومدى توفر الأيدي العاملة ونوعيتها ومستواها العلمي والفني، واتضح من خلال الدراسة الميدانية (عن طريق المقابلة الشخصية مع بعض مشايخ القبائل بالحوض)أن عدد سكان المنطقة يبلغ نحو ١١٧٠٠ نسمة ، ينتمون إلى عدة قبائل كما هم موضح في الجدول الآتي :

جدول رقم (٢– ١٢) القبائل وعدد السكان وتركيبهم النوعي في حوض وادي نعمان

الموقع المكاني	القبائل	إجمالي السكان في كل قبيلة / نسمة	عدد الذكور	عدد لإناث
وادي رهجان	الدعود	١٠٠٠	٤٩٠	٥١٠
	الكعوب	٨٠٠	٣٠٠	٥٠٠
	النباتة	٤٠٠	٢٩٢	١٠٨
وادي المجاريش	بني ياس	٧٠٠	٣٠٠	٤٠٠
	آل زيد	٧٠٠	٣٢٠	٣٨٠
	العلياني	٧٠٠	٣٠٠	٤٠٠
	السوالمة	٦٠٠	٣٠٠	٣٠٠
	المطارفة	٦٠٠	٣٢٠	٢٨٠
	المجيريش	٦٠٠	٣٠٠	٣٠٠
وادي يعرج	الحساسنة	٦٠٠	٢٨٠	٣٢٠
وادي نعمان	الحوازم	٦٠٠	٢٩٠	٣١٠
وادي الشرا	الظهواني	٦٠٠	٢٨٠	٣٢٠
	آل حسن	٥٠٠	٢٦٠	٢٤٠
	المبلش	٤٠٠	٢٦٢	١٣٨
	المشعلي	٢٠٠	١٠٠	١٠٠
	الكبكبي	٨٠٠	٢٧٠	٥٣٠
وادي علق	العلوي	٣٠٠	١٣٠	١٧٠
وادي عرعر	الجوابرة	٨٠٠	٣٠٠	٥٠٠
	السرواني	٨٠٠	٣٠٠	٥٠٠
المجموع		١١٧٠٠	٥٣٩٤	٦٣٠٦

المصدر : الدراسة الميدانية ، ٢٠٠٦م

واتضح من خلال الدراسة الميدانية أيضًا أن سكان المنطقة يعملون في عدة أعمال كما يظهرها خلال الجدول الآتي :

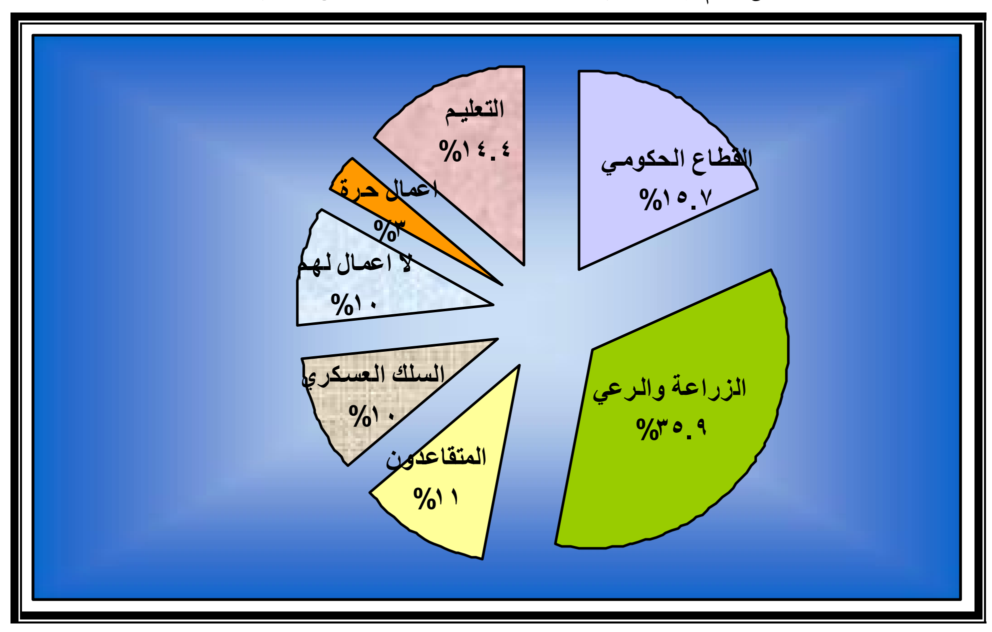
جدول رقم (٢-١٣) أعمال السكان بحوض وادي نعمان

أعمال السكان	التكرار المطلق	التكرار النسبي ٪
موظفون في الدوائر الحكومية	٤٩١	١٥.٧
قطاع التعليم	٤٤٧	١٤.٤
الزراعة و مهنة الرعي	١١١٥	٣٥.٩
متقاعدون	٣٤٢	١١
موظفون في السلك العسكري	٣١١	١٠
ليس لهم أعمال	٣١١	١٠
أعمال حرة	٩٣	٣
المجموع	٣١١٠	٪ ١٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية ٢٠٠٦م

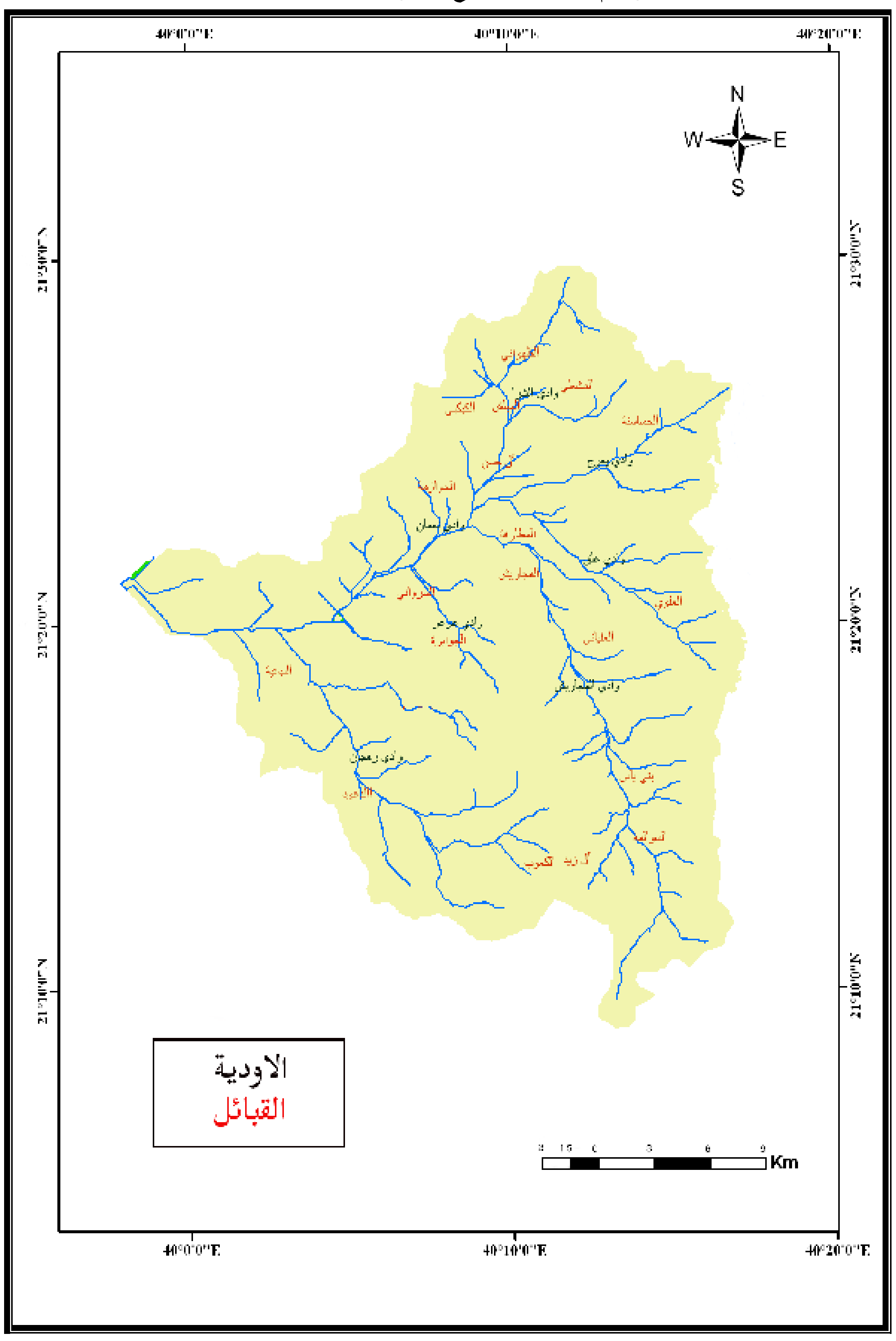
نلاحظ أن نسبة المشتغلين بالزراعة والرعي هي نحو ٣٥.٩٪ ، مما يدل على إمكانية تنمية الزراعة بالمنطقة لوجود العوامل الطبيعية التي تساعد على ذلك مما أدى إلى وجود هذه النسبة من المشتغلين في الزراعة.

شكل رقم (٢-١٩) نسبة أعمال السكان بحوض وادي نعمان



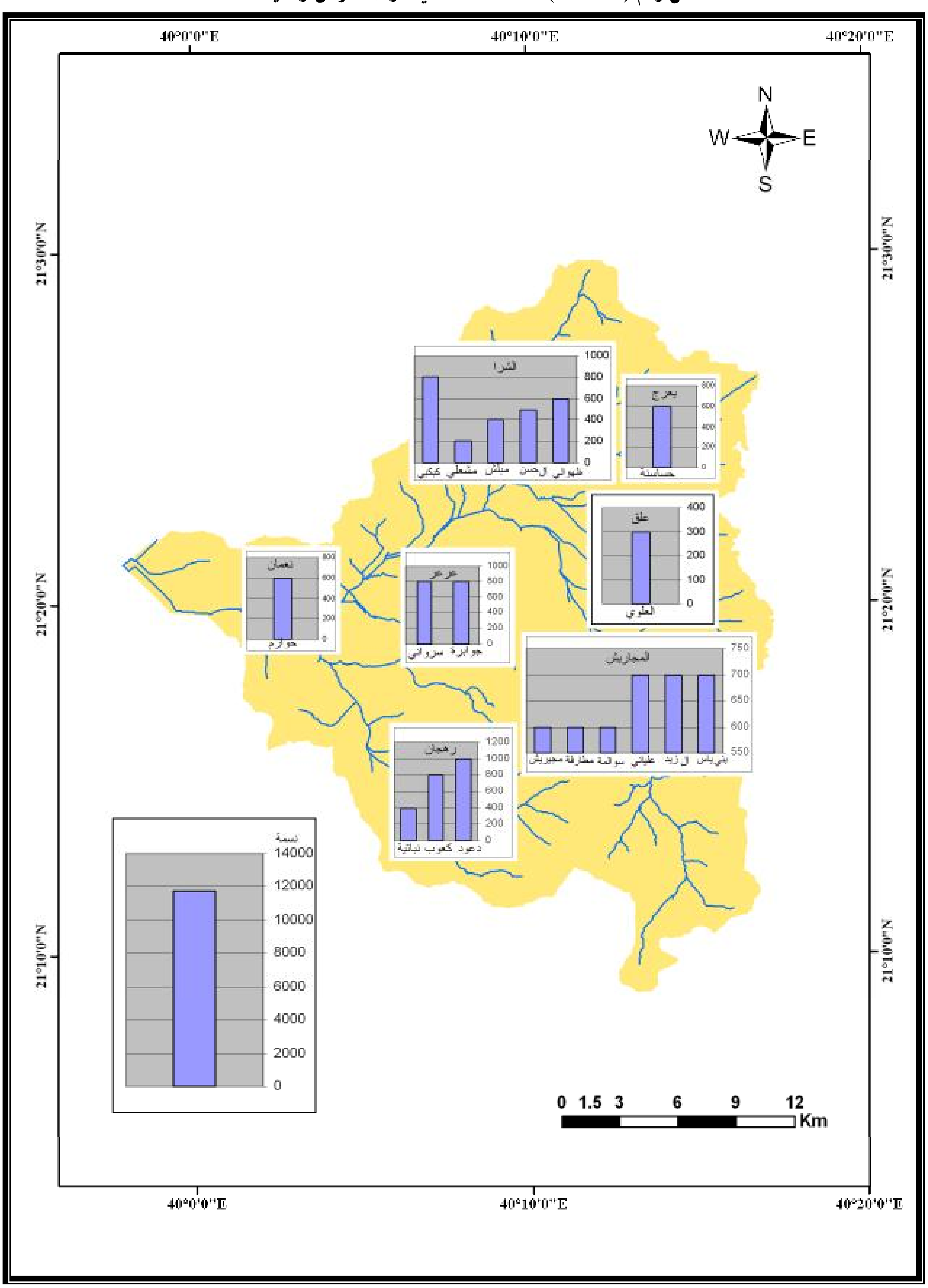
المصدر : عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٢-١١)

شكل رقم (٢- ٢٠) توزيع القبائل بحوض وادي نعمان



المصدر : الدراسة الميدانية ، ٢٠٠٦م

شكل رقم (٢-٢١) أعداد السكان في بأودية حوض وادي نعمان



المصدر : عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٢-١٢)

٢- المستوطنات البشرية

يسكن سكان حوض وادي نَعمان والبالغ عددهم ١١٧٠٠ نسمة في عـــدد مـــن القـــرى ، بالإضافة إلى بعض المساكن المتناثرة في المزارع والبعيدة عن القرى ، وتتوفر الخدمات التعليمية والعامة في نحو ست قرى في المنطقة وهذه القرى هي :

– **قرية أبو حجارة** : تبعد عن إمارة منطقة مكة المكرمة بحوالي ٥٣كم باتجاه جنوب شرق ،ويوجد بها مركز رعاية صحية أولية بشداد ، وخدمات عامة للكهرباء والبريد ، بالإضافة إلى وجود مجمـــع مدارس ابتدائية ومتوسطة وثانوية للبنين، يدرس فيها ٤٢٩ طالبًا و٤٠ معلمًا و٣٠ طالبًا يدرسون في مركز تعليم الكبار في الفترة المسائية ، ومدرسة ابتدائية للبنات بها ٧٣ طالبة و١٠ معلمات.

– **قرية آل حسن** : تبعد عن الإمارة بحوالي ٤٥كم في اتجاه شمال شرق ،ويوجد بالقرية خـــدمات عامة للكهرباء والبريد، وبها مدرستان ابتدائية ومتوسطة للبنين عدد طلابهما ١١٥ طالب بالإضافة إلى ١٨ معلم للمرحلتين ، ومدرستين ابتدائية ومتوسطة للبنات وعدد طالباتهما ٨٧ طالبة بالإضـــافة إلى ١٥ معلمة للمرحلتين .

– **قرية عرعر** : تسمى وردة نعمان لأنها تتوسط تجمع وادي نعمان القروي ،وتبعد عـــن الإمـــارة بحوالي ٦٠كم باتجاه جنوب شرق ، بها خدمات عامة للكهرباء والبريد ، بالإضـــافة إلى مدرســـتين ابتدائية للبنين والبنات ، ومدرستين متوسطة وثانوية للبنات ، عدد الطلاب بها ٣٧ طالـــب وســـبعة معلمين بالإضافة إلى ٣٠ طالباً يدرسون في تعليم الكبار في الفترة المسائية ،أما الطالبـــات فعـــددهن ٣١٥ طالبة تدرسهن ٢٦ معلمة .

– **قرية نباته** : بها مركز رعاية صحية أولية وخدمات بلدية ومركز إداري ، بالإضافة لخدمات عامة للكهرباء والمياه ومكتب للبريد.

– **قرية الصرف** : تبعد عن الأمارة ٥٠كم باتجاه جنوب شرق وتبعد عن قرية أبو حجـــارة بحـــوالي ٦كم بها مدرستان ابتدائية ومتوسطة للطلاب وعدد الطلاب فيهما ٧٨طالبًا يدرسهم ١٦ معلمًـــا ، ومدرستان ابتدائية ومتوسطة للطالبات عدد الطالبات فيهما ٥٩ طالبة تدرسهن ١٥ معلمة .

(www. Makkah. gov. sa)

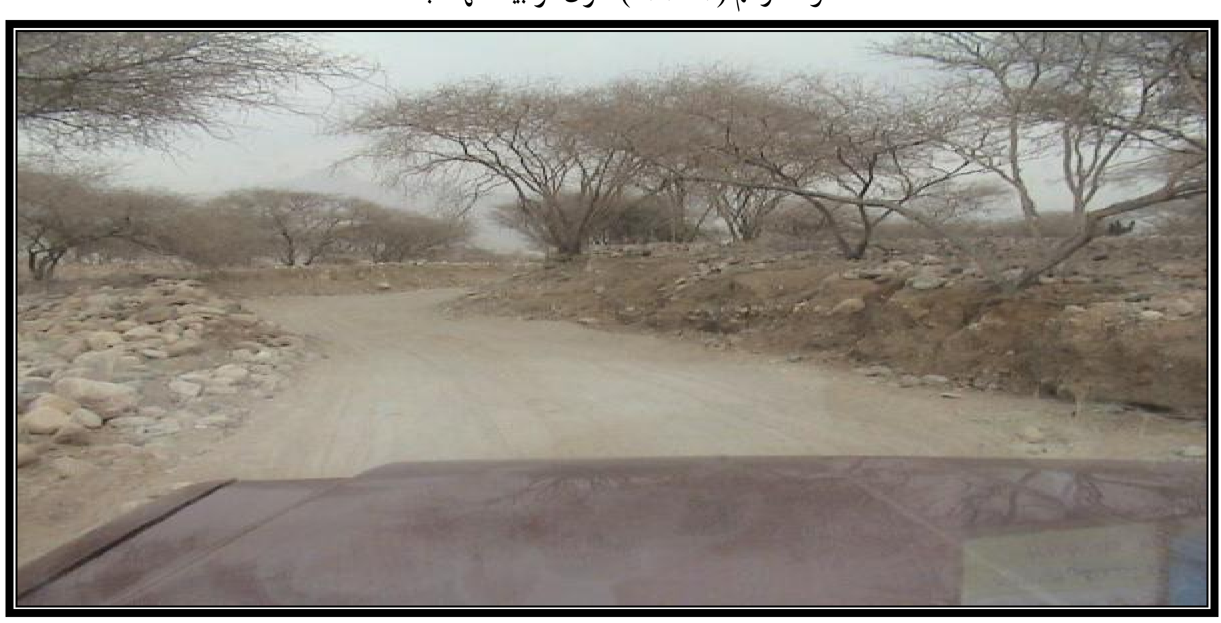
٣- النقل والمواصلات

تعد طرق النقل المختلفة عاملاً مهمًّا في تقدم الزراعة في أي منطقة ، لأنها تربط بين مناطق الإنتاج والاستهلاك خاصة وأن كثيرًا من المحاصيل الزراعية تحتاج إلى وسائل نقل سريعة لنقلها للأسواق حتى لا تتلف كمحصول الطماطم، فإذا توفرت طرق النقل الجيدة انخفضت تكاليف النقل ، كما وأن تقدم وسائل النقل أو تخلفها يمكن أن تنعكس آثارها على الإنتاج من حيث الزيادة والنقصان ، بالإضافة إلى أن توفر وسائل النقل من شأنها أن تزيد من قيمة الأراضي الزراعية وارتفاع إيجاراتها. (بدوي : ١٤٠٤هـ ، ٣٤)

- مستوى الطرق بحوض وادي نَعمان:

من خلال الدراسة الميدانية شكل رقم (٢-٢٢) اتضح أن حوض وادي نَعمان يفتقر للطرق المعبدة إلا من مسافات قليلة بالقرب من الخط الرئيسي الذي يمتد من مدينة مكة المكرمة إلى الهدا والطائف حيث يمتد طريق معبد تحت الإنشاء في وادي عرعر طوله نحو ٢٠ كم ، وطريق معبد آخر تحت الإنشاء في وادي المجاريش بطول ١٨كم ، بالإضافة إلى طرق ترابية ممهدة داخل القرى فهناك طريق ترابي ممهد داخل قرية آل حسن طوله ٥كم ، وطريق ترابي ممهد بطول ١٠كم داخل قرية عرعر ، وطريق ترابي سهل بطول ١٠ كم داخل قرية الصرف ،وبقية المنطقة الطرق بها وعرة وترابية فتؤثر سالبًا على تنمية القطاع الزراعي بالحوض .

لوحة رقم (٢-١٢) طرق ترابية سهلة بالمنطقة



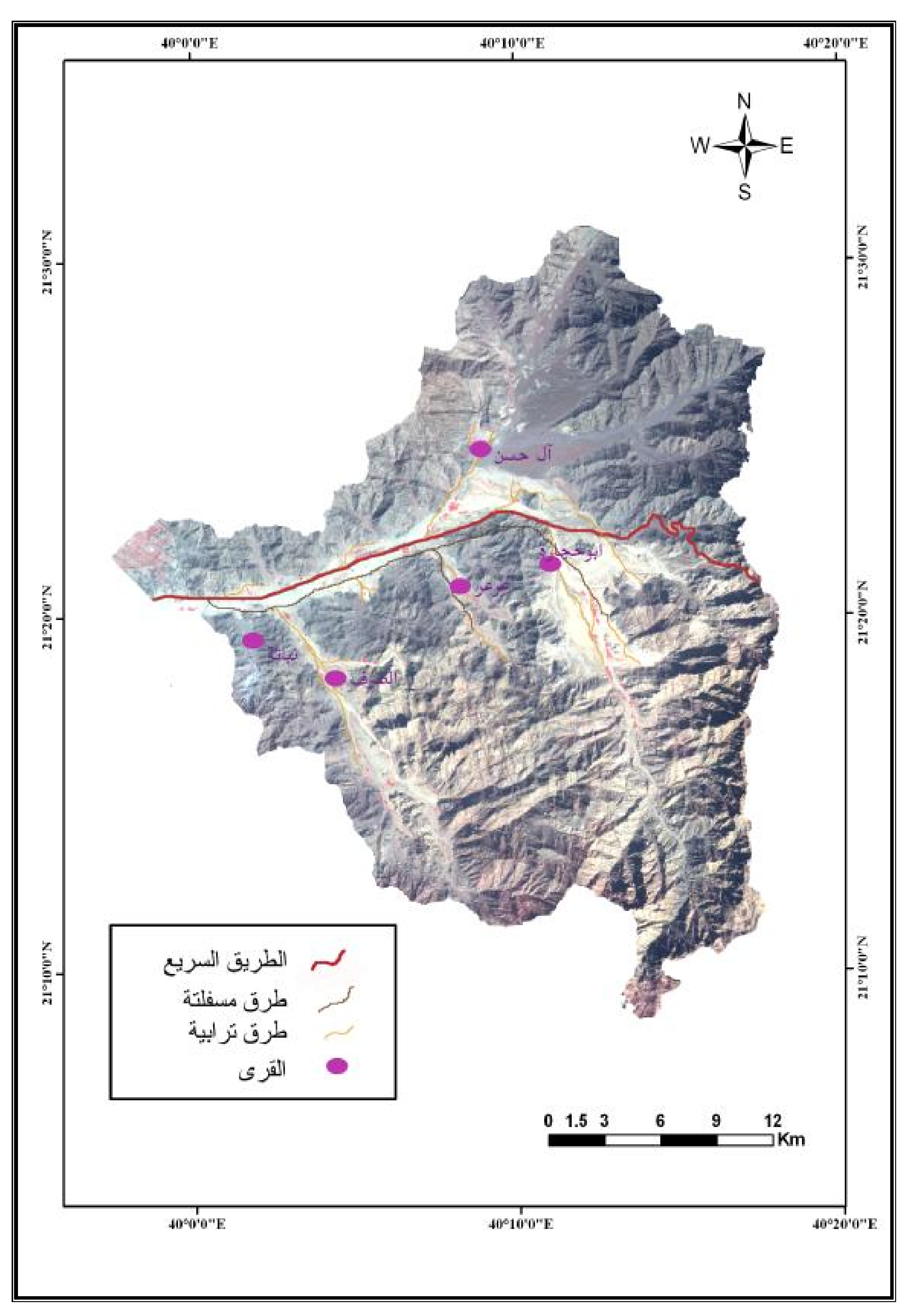
لوحة رقم (٢-١٣) الطريق المعبد بوادي عرعر



لوحة رقم (٢-١٤) نموذج للطرق الوعرة بوادي المجاريش



شكل رقم (٢-٢٢) القرى والطرق بالمنطقة

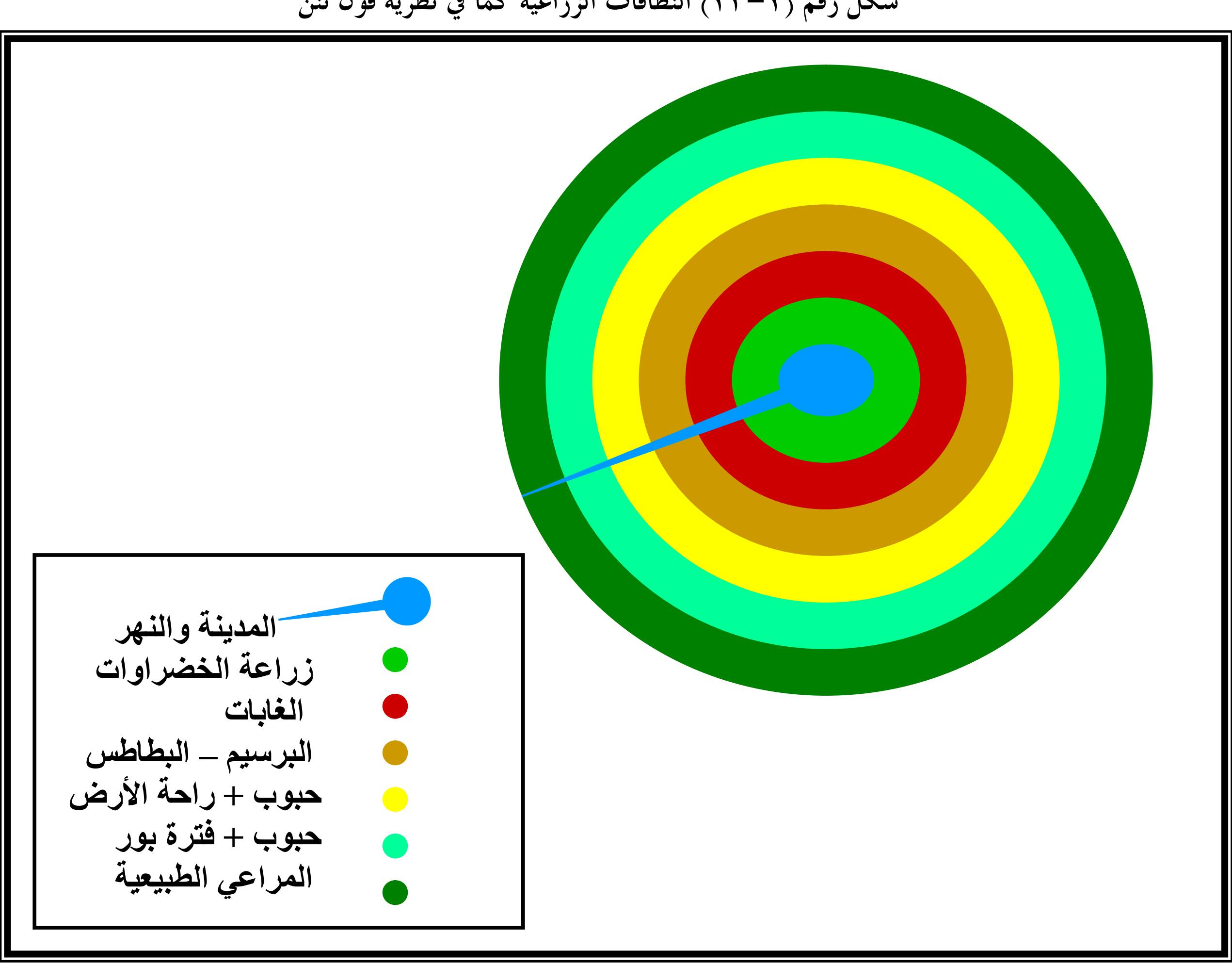


المصدر: عمل الطالبة من بيانات الدراسة الميدانية على صورة مرئية للحوض

٤- السوق :

تعد المدن الكبرى أكبر مستهلك للفاكهة والخضراوات مما يؤدي إلى تركيز زراعة هذه المحاصيل في مناطق قريبة منها كما هو الحال في منطقة الدراسة التي تقع بالقرب من مدن مكة المكرمة وجدة والطائف،ولذلك ستحاول الطالبة التعرف على تأثير قرب الأسواق في المدن الثلاث على الزراعة في حوض وادي نَعمان وسنستدل على ذلك بنظرية فون ثنن التي تتلخص وجود ولاية منعزلة ليس لها اتصال بالأقاليم المجاورة ، في وسط الولاية مدينة بها نهر صغير ، وسيلة النقل العربات التي تجر بالخيول (النظرية كانت في بداية القرن التاسع عشر)والأراضي الزراعية المحيطة بالمدينة متجانسة في خصائصها الطبيعية قام فون بدراسة الإيجار الاقتصادي على مسافات مختلفة من المدينة التي تتوسط الولاية باعتبارها السوق الوحيد للمحاصيل في الولاية، (الزوكة : ١٩٨٤ - ٢١٣ - ٢١٧) وقد وزع فون ثنن النطاقات الزراعية المحيطة بالمدينة كما يلي :

شكل رقم (٢-٢٣) النطاقات الزراعية كما في نظرية فون ثنن



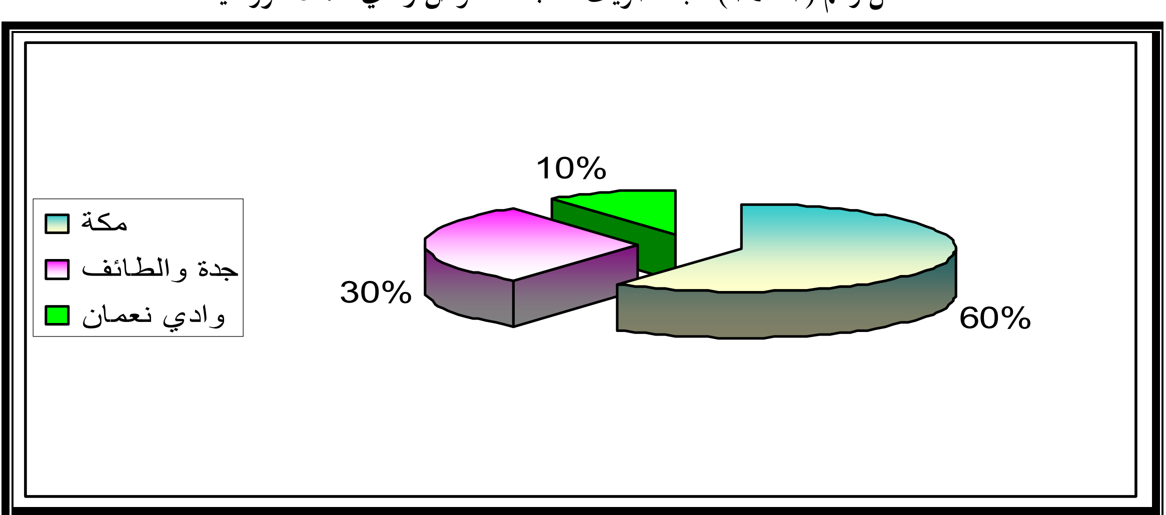
المصدر: عمل الطالبة

ولكن رغم ذلك تم الاستفادة من هذه النظرية في الجغرافيا الاقتصادية بشكل كبير لأنها من أولى النظريات التي اهتمت بتكاليف النقل والمسافة ، كما وضعت في الاعتبار دراسة العوامل الطبيعية للمنطقة ودراسة مدى بُعد الأراضي الزراعية عن أسواق التصريف .

وفي هذه الدراسة تم الاستفادة من هذه النظرية لأن من أنواع المحاصيل التي تزرع بالمنطقة الخضراوات، حيث تباع في الأسواق الداخلية بحوض وادي نَعمان وفي أسواق مدينة مكة المكرمة لأنها سريعة التلف ويلزم نقلها لأسواق مدينتي جدة والطائف سيارات مبردة لا يمكن لأغلب المزارعين الحصول عليها، بينما يباع البرسيم الحجازي وتمر النخيل ومحصول قصب السكر في هذه الأسواق بالإضافة لأسواق مدينتي جدة والطائف .

تبين من خلال الدراسة الميدانية أن نحو٦٠٪ من المنتجات الزراعية بحوض وادي نعمان تباع في سوق الكعكية للخضار والفاكهة بمدينة مكة المكرمة ، بينما نحو٣٠٪ تباع في أسواق مدينتي جدة والطائف ، ونحو١٠٪ تباع في الأسواق الداخلية بحوض وادي نَعمان .

شكل رقم (٢-٢٤)نسبة تصريف منتجات حوض وادي نَعمان الزراعية



المصدر:الدراسة الميدانية

٥- التقدم العلمي (التقنية الزراعية) :

يعد التقدم العلمي في مجال الزراعة من العوامل المهمة في زيادة وجودة الإنتاج الزراعي، لأنه يعمل على رفع مستوى الكفاية الإنتاجية للمحاصيل وعلى تحسين السلالات وإدخال محاصيل جديدة في بعض المناطق، وتجلى ذلك واضحًا في مزرعة بوادي المجاريش بدأ بها زراعة بعض أنواع الفاكهة كالبرتقال والتين ألشوكي، ومن المعروف أن استخدام أساليب الري الحديثة كالتنقيط والري

بالرش يساعد على المحافظة على الماء وجودة الإنتاج عكس أسلوب الري بالغمر الذي يضـــر غالبًـــا بالنبات وبالتربة.

كما أنه من الأسلوب العلمي في الزراعة تثبيت الكثبان الرملية وبناء السدود للمحافظة علـــى مياه الأمطار واستخدامها في مواسم الجفاف كما هو الحال في المنطقة بعد الانتهاء من العمل في ســـد اللقيطة بوادي المجاريش.

ومع ذلك ما زالت معظم المزارع في حوض وادي نَعمان تعتمد على اســـتخدام الأســـاليب الزراعية التقليدية بنسبة كبيرة، مقابل نسبة قليلة يستخدمون أساليب حديثـــة كالميكنـــة الزراعيـــة واستخدام أساليب الري الحديثة.

٦- الدعم الحكومي

على الرغم من اهتمام حكومة خادم الحرمين الشريفين بتنمية القطاع الزراعي في المملكة العربية السعودية إلا أن المزارعين بحوض وادي نَعمان لم يستفيدوا من هذا الدعم حيث نفى جميع أصـــحاب المزارع الاستفادة من هذه الناحية، لذا فإن الزراعة تعتمد على الجهود المتواضعة لمعظـــم أصـــحاب المزارع مما لا يساعد على تنمية الزراعة بهذه المنطقة

ومن خلال دراسة كل من العوامل الطبيعية و البشرية للزراعة بحوض وادي نَعمان اتضـــح أن الحوض يمتاز بوجود بيئة جيدة للزراعة والتي تُعد قاعدة أساسية للاهتمام بالقطاع الزراعي في المنطقة من هذه العوامل الطبيعية التربة الجيدة، ووجود المياه خاصة بعد افتتاح السد الذي سيتم الاستفادة منه قريبًا إن شاء الله،كما أن درجات الحرارة مناسبة لنمو المحاصيل خاصة النخيل وأنواع الخضراوات التي تزرع في المنطقة ، كما أن من أهم العوامل البشرية الجيدة بالمنطقة وجود الأسواق القريبة من الحوض لتصريف الإنتاج.

أما فيما يتعلق بالعوامل غير المتوفرة بالحوض فتتمثل في عدم وجود أيدي عاملة وطنية ونقـــص في رؤوس الأموال وانتشار طرق النقل غير متطورة كما أن أكثر من ٥٠٪ من المزارع تدار بالأيدي العاملة فقط مع عدم وجود دعم حكومي للزراعة بالمنطقة مما يؤثر بشكل سلبي على تقدم الزراعـــة بمنطقة الدراسة.

الفصـــل الثـــالث

الزراعة بحوض وادي نَعمان من عام ١٣٩٠-١٤٢٦هـ

الموافق ١٩٧٠-٢٠٠٦م

٣ -١ نمط الزراعة بحوض وادي نعمان

٣ -٢ العوامل البشرية المؤثرة على الزراعة بالحوض (الدراسة الميدانية ٢٠٠٦م)

٣-٣ أنواع وكميات المحاصيل الزراعية

٣-٤ نسبة مساحات المحاصيل الزراعية بالحوض

٣-٥ المساحات المزروعة بالحوض من عام ١٣٩٠-١٤٢٦هـ

٣-٦ المشاكل التي تواجه المزارعين بالمنطقة

الزراعة بحوض وادي نَعمان

تمهيد:

كانت منطقة حوض وادي نَعمان قبل الإسلام ممرًا للقوافل القادمة من بلاد اليمن وما يجاورهـــا ونظرًا لملوحة مياهها في ذلك الوقت فلم يكن بها سكان مستقرون أو أي نوع من الزراعة، وعندما مر الرسول محمد صلى الله عليه وسلم بها في غزوة ذي قرد تغير الحال حيث ذكر الزبير أن رســـول الله صلى الله عليه وسلم مر بماء يقال له بيسان في غزوة ذي قرد فسأل عنه فقيل : اسمه يا رسول الله بيسان وهو ملح فقال عليه السلام : بل هو نَعمان وهو طيب فغير رسول الله صلى الله عليه وسلم اسمه ، وغير الله الماء ، فاشتراه طلحة بن عبيد الله ثم تصدق به فأخبر رسول الله بذلك فقال : ما أنت يا طلحة إلا فياض فسمي لذلك بالفياض (البكري : ١٩٤٥م، ص ٥٦) ، وبتغيير الرسول الكريم اسم المنطقة إلى نَعمان الذي هو على صيغة فعلان من نعمة العيش وغضارته كَثُرَت النباتات الطبيعية في الحـــوض ومنه شجرة الأراك حيث سميت المنطقة بنَعمان الأراك. (الحموي : ١٩٥٥ ص ٥٥) ثم استقر بها العديد مـــن القبائل التي مارست الزراعة فيها لخصوبة تربتها ووفرة المياه بها ، فأصبحت المنطقة مليئـــة بـــالمزارع القائمة على الزراعة العثرية ومزارع أخرى قائمة على مياه الآبار كما أن المنطقة اشـــتهرت بجـــودة العسل الذي اشتهر به وادي رهجان منذ القدم. (ألبلادي : ١٤٠٣هـــ ، ص ٣٠٥)

وفي عام ١٧٤هـــ حين أمرت السيدة زبيدة زوجة الخليفة هارون الرشيد بتوصيل ميـــاه عـــين زبيدة من وادي نَعمان إلى المشاعر المقدسة ومنها إلى أحياء مدينة مكة المكرمة أصبح هذا الـــوادي الظهير المائي لمدينة مكة المكرمة حيث زود سكان مدينة مكة المكرمة وحجاج بيت الله الحرام بالمـــاء خلال ألاثني عشر قرنا الماضية، ومنذ الستينات من القرن العشرين قامت عـــدة جهـــات حكوميـــة وخاصة بدراسة المياه في هذه المنطقة ، على اثر ذلك قامت وزارة الزراعة بحفر العديد من الآبار على امتداد الوادي وروافده لتغذية سكان مدينة مكة المكرمة بالمياه والتي لا تزال تضخ مياهها إلى خزانات المصلحة باليحموم بالإضافة إلى الآبار الخاصة التي يبيع أصحابها مياهها لسكان المدينة المقدسة .

لذا يظهر لنا جليًا مدى أهمية منطقة حوض وادي نَعمان كظهير مائي وزراعي لمدينـــة مكـــة المكرمة منذ القدم وإلى الآن.

وفي هذا الفصل سنركز على إكمال العوامل البشرية المؤثرة على الزراعة بالحوض والتي جمعت بياناتها من خلال الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م ثم دراسة الحالة الراهنة للزراعة بالمنطقة من خلال بيانات الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م والتي شملت ٧٠ مزرعة قائمة على الري وذلك بدراسة نوع المحاصيل الزراعية ومساحاتها بهذه المزارع ، فدراسة المساحات المزروعة التي تم حسابها من خلال الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م ومقارنتها بالمساحات المزروعة منذ عام ١٩٧٠م والتي تم حسابها من الخريطة الطبوغرافية مقياس ١/٥٠٠٠٠ ،بالإضافة لحساب المساحات المزروعة من خلال تصنيف الأراضي الزراعية من المرئيات الفضائية لعام ١٩٨٦م و١٩٩٥م و ٢٠٠١م وذلك لمعرفة مدى التغير الذي حدث في المساحات الزراعية بالمنطقة ، ثم التعرض لمشاكل الزراعة بالمنطقة.

٣-١ نمط الزراعة بحوض وادي نعمان

اتضح من خلال الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م لمنطقة حوض وادي نَعمان أن بها نمطين من الزراعة :

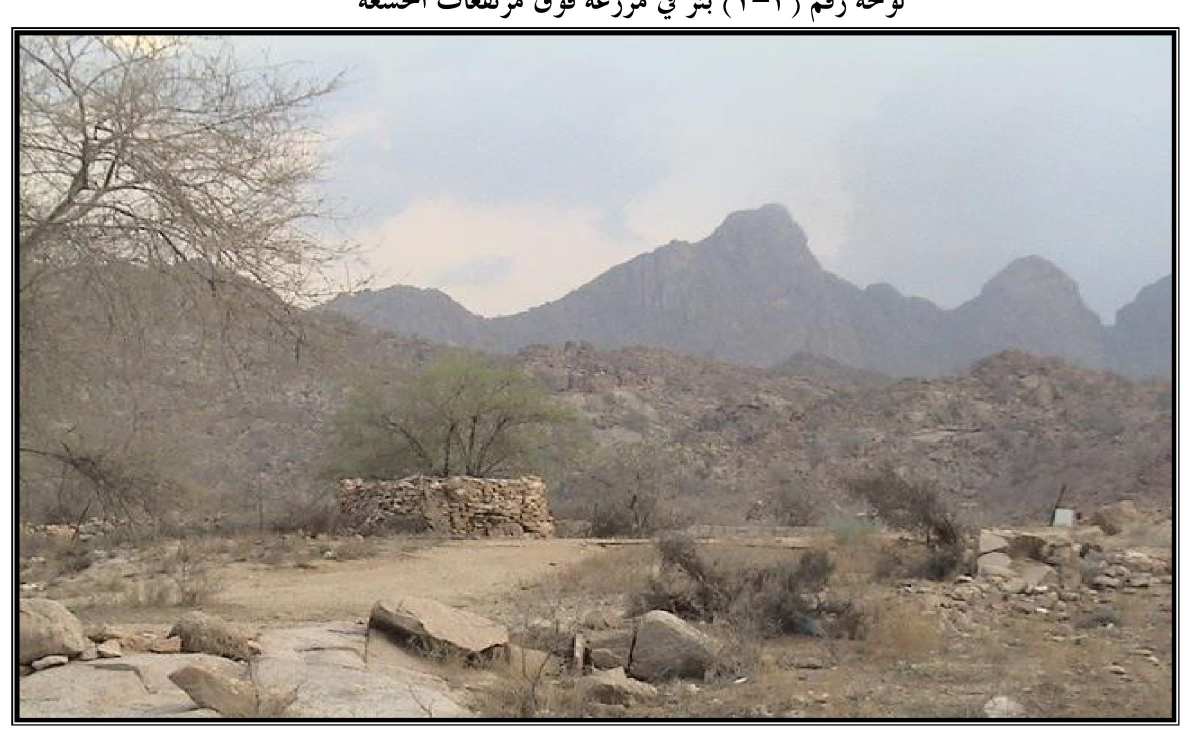
- الزراعة القائمة على نظام الري : شملت ٧٠ مزرعة (جدول رقم ٢بالملاحق) ذات مساحات كبيرة تراوحت ما بين ٤٠٠٠م٢ و ١.٥٠٠٠٠٠م٢ ، وهي التي شملتها الدراسة الميدانية بالتفصيل من حيث مساحاتها ونوع وكميات المحاصيل فيها بالإضافة إلى العوامل البشرية المؤثرة على الزراعة فيها.

- الزراعة العثرية القائمة على المطر : شملت ٨٢ مزرعة ذات مساحات صغيرة تراوحت ما بين ٩٣٠م٢ و٧٠٠م٢ (جدول رقم ٣ بالملاحق) ، بعضها يقوم على نظام يشبه المدرجات الزراعية كما في وادي عرعر حيث وجد عدة مزارع فوق مرتفعات الخشعة لوحة رقم (٣-١) وتم الاعتماد على حساب مساحاتها فقط مع مساحات المزارع الكبيرة لعام ٢٠٠٦م ، بسبب صغر مساحاتها وعدم وجود أيدي عاملة دائمة بها بل تُحرث وتترك لموسم المطر وفي السنوات التي لا يوجد بها أمطار لا تزرع لذا قررت الباحثة الاقتصار على المزارع الكبيرة نظرًا لانطباق معايير البطاقة الميدانية عليها دون المزارع العثرية الصغيرة .

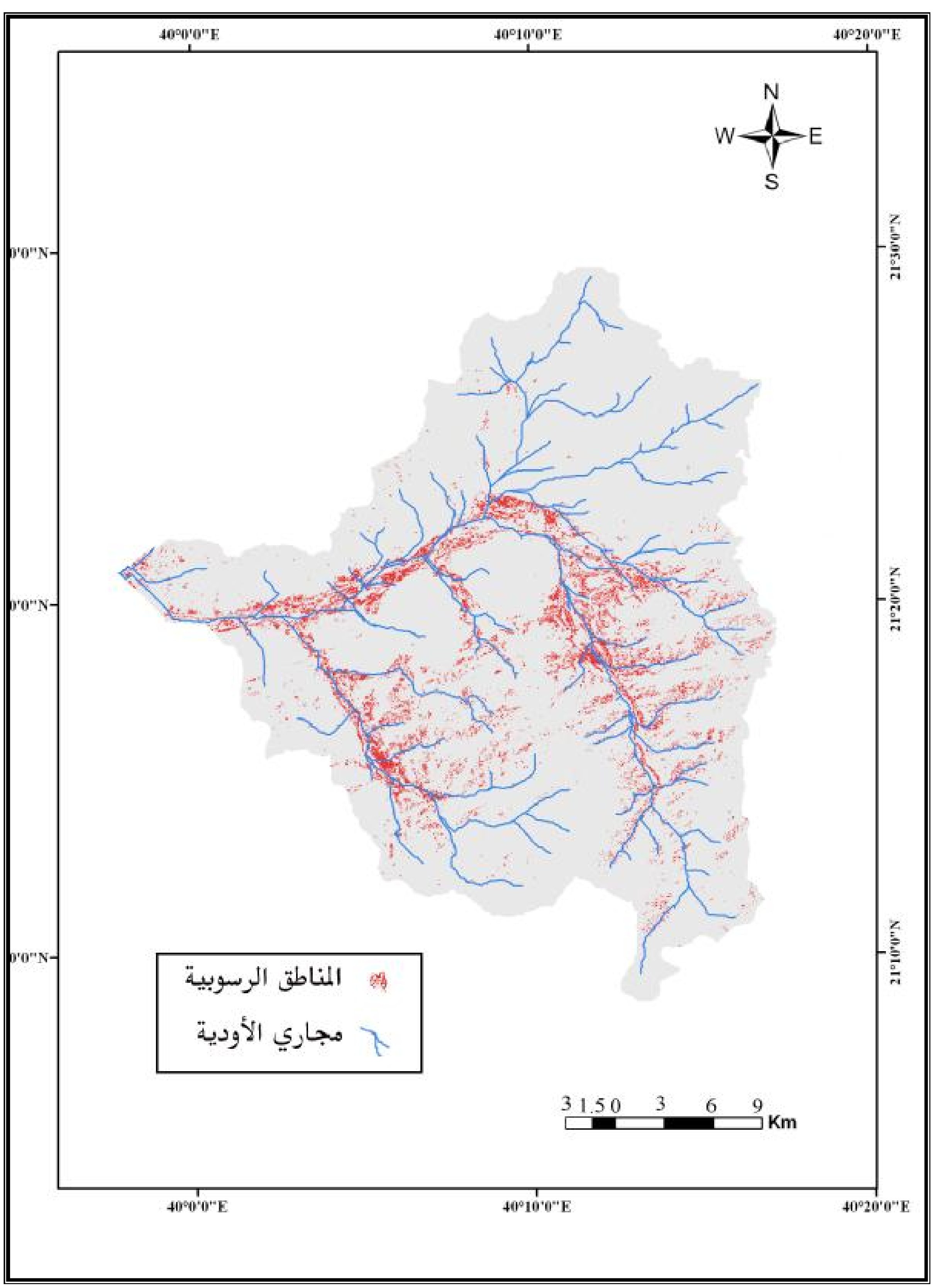
ومن خلال شكل (٣-٤) يتضح أن معظم الآبار تقع في الأراضي الرسوبية بحوض وادي نَعمان حول المجرى الرئيسي وروافده لأن هذه الأراضي الرسوبية تكون دلتا مروحية أو سهول فيضية ومصاطب نهرية تحتوي على رواسب من الطمي والغرين والحصى الناعمة مما يجعلها تختزن المياه داخل طبقات التربة بعد سقوط مياه الأمطار ومياه الفيضانات من مرتفعات الهدا والشفا المجاورة للمنطقة،

كما يلاحظ أن الآبار تتركز حول المجرى الرئيسي وحول وادي رهجان ووادي المجاريش أكثر من تركزها حول وادي يعرج والشرا وذلك لأن انحدار وادي يعرج ووادي الشرا شديد لوقوعهما في منطقة جروف شديدة الانحدار فلا تتكون بهما تربة رسوبية عميقة وتجرى فيهما مياه السيول بشكل سريع وبالتالي لا تختزن تربتها المياه لذا يقل حولهما عدد الآبار ، عكس وادي المجاريش ورهجان والمجرى الرئيسي للحوض فإن هذه الأودية تنحدر ببطء وبالتالي تكثر حولها الارسابات وتُكون تربة جيدة شكل (٣-٢) وهذا ما يسمح بتسرب مياه الأمطار داخلها لتختزن في طبقاتها مكونة المياه الجوفية لذا تتركز الآبار حولها، وهذا يؤدي بدوره إلى انتشار المزارع القائمة على الري حول هذه الأودية لوجود الآبار التي تُسقي منها المحاصيل الزراعية.

لوحة رقم (٣-١) بئر في مزرعة فوق مرتفعات الخشعة

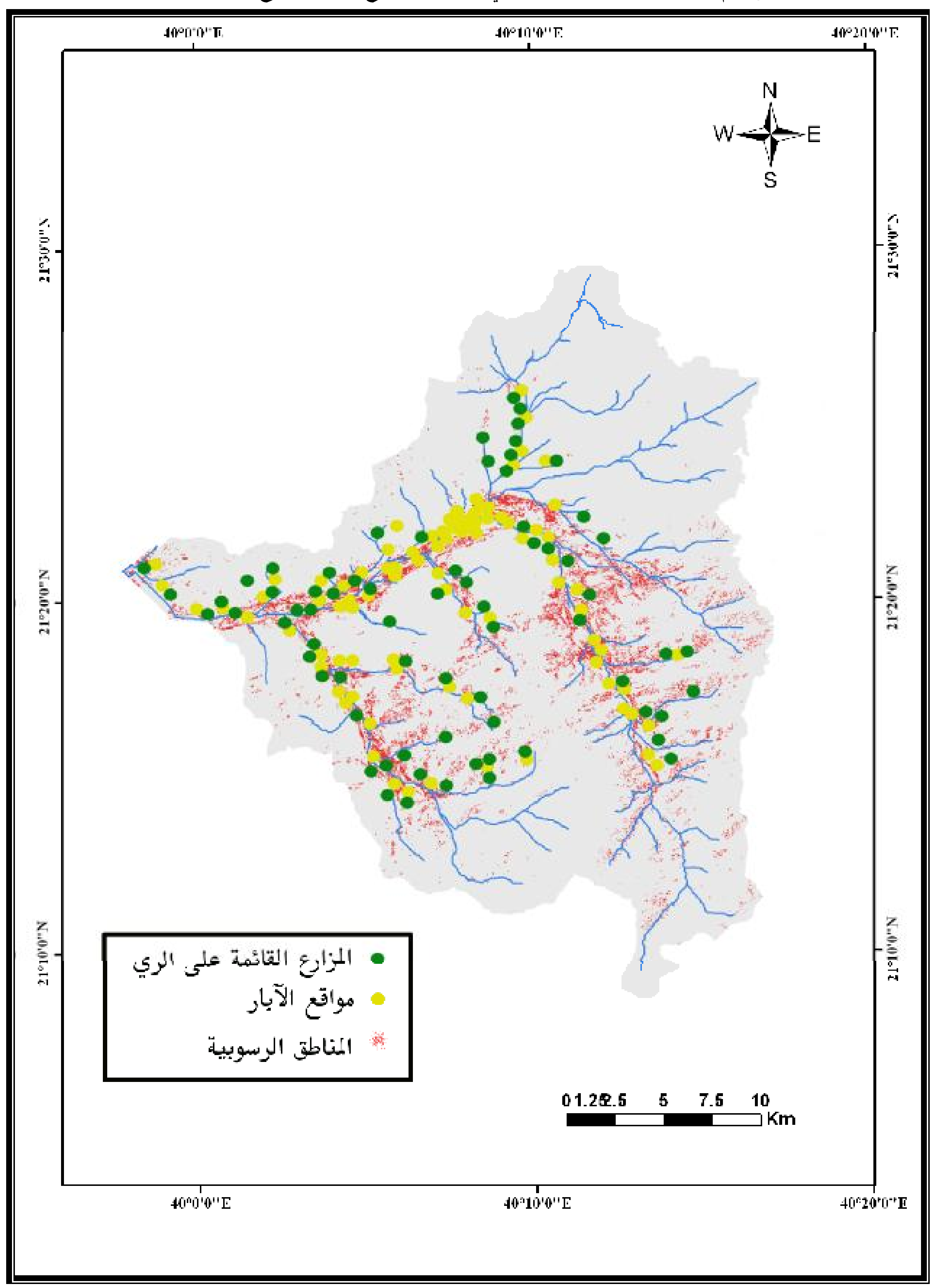


شكل رقم (٣-١) المناطق الرسوبية بالحوض



المصدر : عمل الباحثة ببرنامج **ERDAS** بتصنيف مرئية ٢٠٠١م

شكل رقم (٣ –٢) العلاقة بين الأراضي الرسوبية ومواقع الآبار ومزارع الري بالحوض



المصدر: عمل الطالبة من الدراسة الميدانية عام ٢٠٠٦م و بيانات (Es- Saeed-2004-p-55)

٣-٢ العوامل البشرية المؤثرة على الزراعة بالحوض (الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م)

الأيدي العاملة الزراعية لها دور فعال في عملية الإنتاج الزراعي من خلال أعدادها ونوعيتها ومهاراتها والتركيب العمري لها ، لكل ذلك علاقة بتقدم أو تخلف الزراعة في أي منطقة ، كما أن لصاحب المزرعة دور كبير في تطوير العمليات الزراعية في مزرعته من خلال إشرافه على شؤونها ٠ من خلال الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م تم التعرف على سمات الأيدي العاملة الزراعية بحوض وادي نَعمان ومدى تأثيرهم على الزراعة بالمنطقة ، وفيما يأتي شرح لذلك

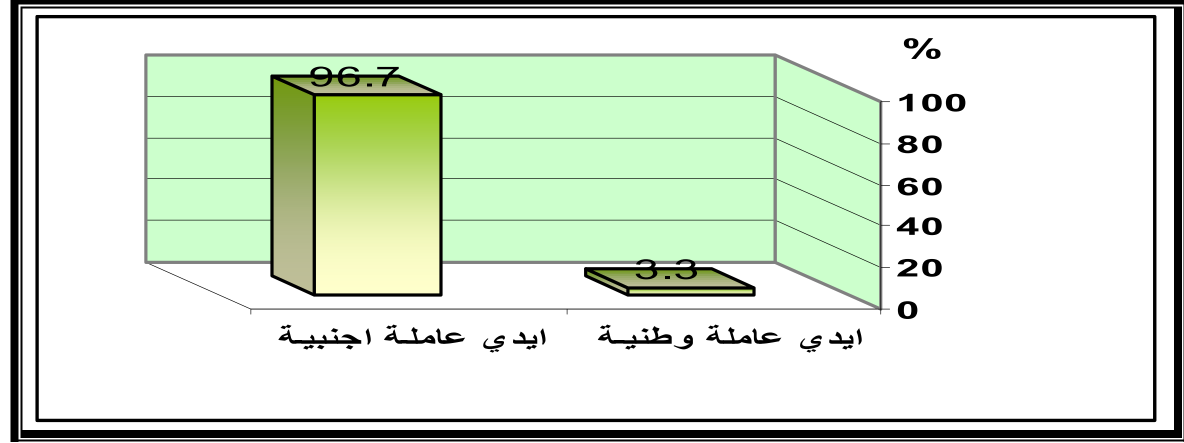
- مصادر الأيدي العاملة

اتضح من خلال الدراسة الميدانية أن الزراعة بحوض وادي نعمان تعتمد على الأيدي العاملة الأجنبية حيث وصلت نسبتهم ٩٦.٧٪، بينما نسبة الأيدي العاملة الوطنية٣.٣٪ وهى نسبة ضئيلة جدًّا ، وذلك نتيجة لهجرة العديد من الأسر إلى المدن المجاورة للحصول على مستوى معيشي أفضل والالتحاق بأعمال ذات مردود اقتصادي واجتماعي أفضل من الزراعة مما أدى إلى الاعتماد على الأيدي العاملة الأجنبية التي قد لا تعطي للعمل الزراعي جهدًا وإخلاصا كما لو كان صاحب العمل موجودًا مما يؤثر سلبًا على العمليات الزراعية بالحوض ٠

جدول رقم (٣-١) أعداد ومصادر الأيدي العاملة الزراعية

المصدر	التكرار المطلق	التكرار النسبي
أيدي عاملة وطنية	٧	٣.٣
أيدي عاملة أجنبية	٢٠٥	٩٦.٧
المجموع	٢١٢	١٠٠٪

شكل رقم (٣-٣) أعداد ومصادر الأيدي العاملة الزراعية



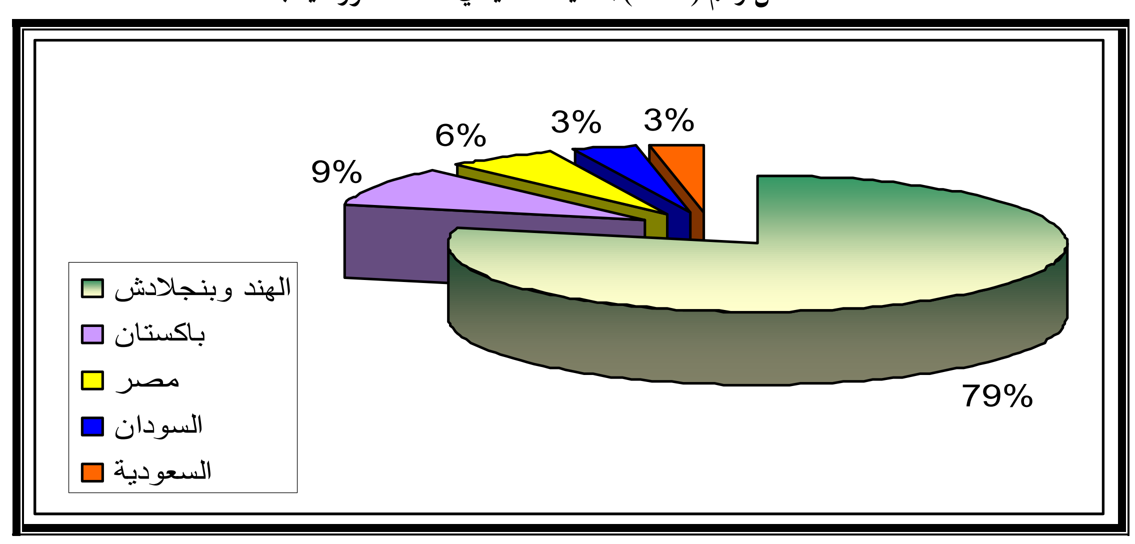
المصدر: الطالبة من بيانات الدراسة الميدانية ٢٠٠٦م

ويتضح من خلال الجدول الآتي والشكل رقم (٣-٤) أن هناك عدة جنسيات للأيدي العاملة الزراعية بالمنطقة ، فأكثر من ثلاثة أرباع عددهم (٧٩ ٪) من دولتي الهند وبنجلادش يليهم الأيدي العاملة الباكستانية بنسبة (٩ ٪) ، فالأيدي العاملة العربية من دولة مصر بنسبة (٦٪) والسودان بنسبة (٣.٢ ٪) وفي المرتبة الأخيرة تأتي الأيدي العاملة الوطنية بنسبة (٢.٨ ٪)وهي نسبة ضئيلة جدًا من إجمالي الأيدي العاملة الزراعية بالحوض البالغ عددهم ٢١٢ عامل فقط .

جدول رقم (٣-٢) جنسيات العاملين بالزراعة في حوض وادي نعمان

الجنسية	التكرار المطلق	التكرار النسبي
الهندية والبنجلادشية	١٦٧	٧٩
الباكستانية	٢٠	٩
المصرية	١٢	٦
السودانية	٧	٣.٢
الوطنية	٦	٢.٨
المجموع	٢١٢	٪١٠٠

شكل رقم (٣-٤)جنسيات الأيدي العاملة الزراعية بالمنطقة



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

- **المستوى الفني للأيدي العاملة الزراعية :**

لوحظ من خلال الدراسة الميدانية أن الأيدي العاملة الزراعية غير المدربة ذات انتشار كبير بالمنطقة حيث وصلت نسبتهم (٩٥.٧ ٪) ، بينما كان نسبة الأيدي العاملة الفنية والمهندسين الزراعيين نحو (٤.٢ ٪) ، مما لا تتيح تنمية الزراعة بالحوض لعدم تطبيق الأساليب الزراعية الحديثة

جدول رقم (٣-٣) المستوى الفني للأيدي العاملة الزراعية

المستوى الفني للأيدي العاملة	التكرار المطلق	التكرار النسبي
عمال غير مدربين	٢٠٣	٩٥.٧
عمال مدربون (فنيون ومهندسون)	٩	٤.٣
المجموع	٢١٢	١٠٠٪

شكل رقم (٣-٥) المستوى الفني للأيدي العاملة الزراعية

المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

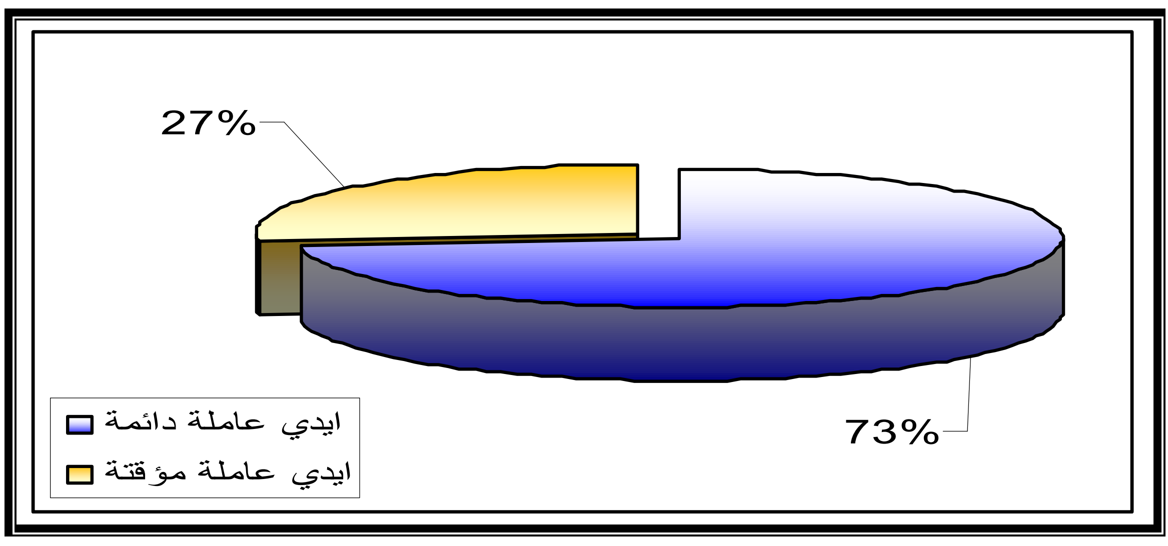
- **صفة الأيدي العاملة :**

من تحليل استمارة الاستبيان والمقابلات الحقلية وجد أن معظم العاملين في القطاع الزراعي بالحوض من الأيدي العاملة الدائمة وبلغت نسبتهم (٧٣ ٪) حيث يقوم أصحاب المزارع بعمل عقود عمل للأيدي العاملة التي ترضى بالإقامة الدائمة في المزرعة، بينما تشكل الأيدي العاملة المؤقتة نحو (٢٧٪) يعملون فقط وقت موسم إعداد الأرض للزراعة ووقت الحصاد (مرتان أو أكثر في العام)

جدول رقم (٣-٤) التركيب النوعي للأيدي العاملة الزراعية طبقاً لصفة العامل

صفة العامل	التكرار المطلق	التكرار النسبي
عمال بصفة دائمة	١٥٥	٧٣
عمال بصفة مؤقتة	٥٧	٢٧
المجموع	٢١٢	١٠٠ ٪

شكل رقم (٣-٦) التركيب النوعي للأيدي العاملة الزراعية طبقاً لصفة العامل



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

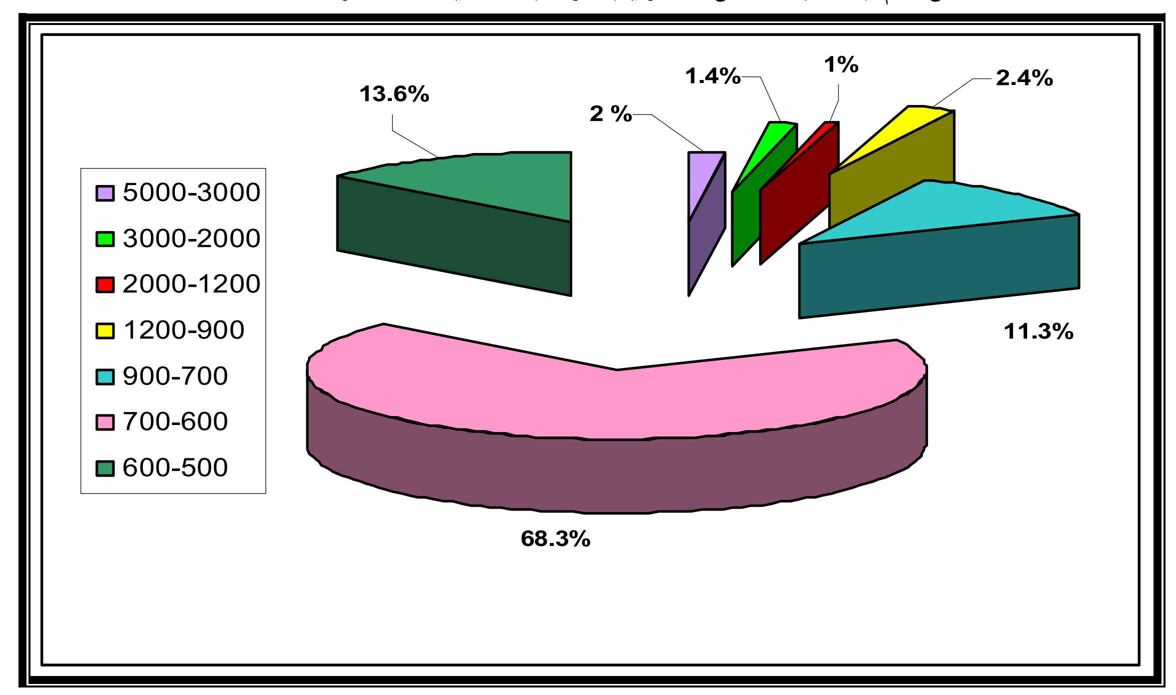
- توزيع الدخل الشهري للأيدي العاملة

يختلف الدخل الشـــهري للعاملين بالزراعـــة في المنطقة حسب المستوى الفني للعامل حيث يتراوح الدخل الشهري للعامل الفني بين ٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ ريال ، بينما العامل العادي يتراوح دخله ما بين ٥٠٠ – ١٢٠٠ ريال .

جدول رقم (٣-٥) الدخل الشهري للأيدي العاملة الزراعية

الدخل الشهري بالريال	التكرار المطلق	التكرار النسبي
٥٠٠ – ٦٠٠	٢٩	١٣.٦
٦٠٠ – ٧٠٠	١٤٥	٦٨.٣
٧٠٠ – ٩٠٠	٢٤	١١.٣
٩٠٠ – ١٢٠٠	٥	٢.٤
١٢٠٠ – ٢٠٠٠	٢	١
٢٠٠٠ – ٣٠٠٠	٣	١.٤
٣٠٠٠ – ٥٠٠٠	٤	٢
المجموع	٢١٢	٪١٠٠

شكل رقم (٣-٧) الدخل الشهري(بالريال) للأيدي العاملة الزراعية بالمنطقة



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

من خلال الدراسة الميدانية ومقابلة العاملين بالزراعة وأصحاب المزارع اتضح أن أجور العاملين بالزراعة في حوض وادي نَعمان مناسبة إلى حد ما ، مما يساعد على الحصول على الأعداد الكافية من الأيدي العاملة الزراعية .

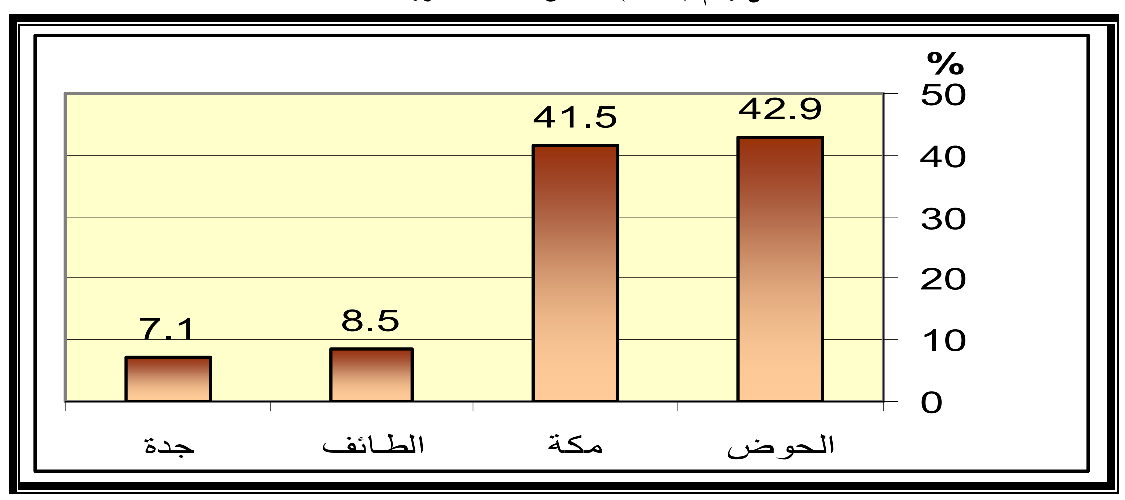
- إدارة المزرعة :

أوضحت الدراسة الميدانية أن ٤٢.٩ ٪من المزارع يديرها أصحابها حيث يسكنون في بالمنطقة بينما يسكن ٥٧ ٪ من أصحاب المزارع في مدن مكة المكرمة والطائف وجدة بنسب ٤١.٤ ٪ و ٨.٥ ٪ و ٧.١ ٪ على التوالي ، وبالتالي يدير هذه المزارع عمال أكثرهم غير مدربين مما يؤثر سلباً على الزراعة .

جدول رقم (٣-٦) موقع سكن صاحب المزرعة

سكن صاحب المزرعة	التكرار المطلق	التكرار النسبي
حوض وادي نعمان	٣٠	٤٢.٩
مكة المكرمة	٢٩	٤١.٥
الطائف	٦	٨.٥
جدة	٥	٧.١
المجموع	٧٠	١٠٠ ٪

شكل رقم (٣-٨) سكن صاحب المزرعة



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

- التركيب العمري للمشرفين على المزارع بالحوض :

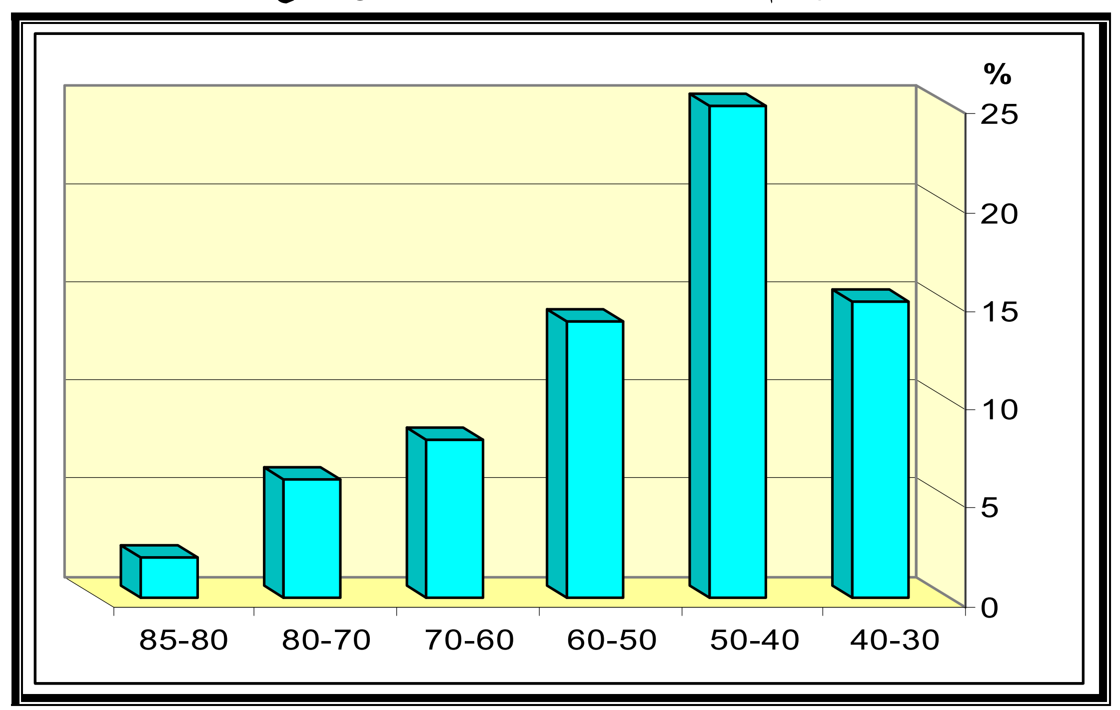
يتضح من خلال جدول رقم (٣-٧) وشكل رقم (٣-٩) أن المشرفين على المزارع ينحصرون في الفئات العمرية " أعلى من ٣٠ سنة وأقل من ٨٥ سنة" وأن الفئة العمرية "من ٤٠ – ٥٠ سنة" الأغلب بين المشرفين على المزارع بالمنطقة بنسبة (٣٥.٧ ٪) بينما أقل نسبة عمرية للمشرفين على المزارع هي" من ٨٠ – ٨٥ سنة " بنسبة (٢.٨) .

جدول رقم (٣-٧) التركيب العمري للمشرفين على المزارع

التركيب العمري	التكرار المطلق	التكرار النسبي
٣٠ – ٤٠	١٥	٢١.٤
٤٠ – ٥٠	٢٥	٣٥.٨
٥٠ – ٦٠	١٤	٢٠
٦٠ – ٧٠	٨	١١.٤
٧٠ – ٨٠	٦	٨.٥
٨٠ – ٨٥	٢	٢.٩
المجموع	٧٠	٪١٠٠

المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

شكل رقم (٣-٩) التركيب العمري للمشرفين على المزارع



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

- المستوى التعليمي للمشرفين على إدارة المزارع

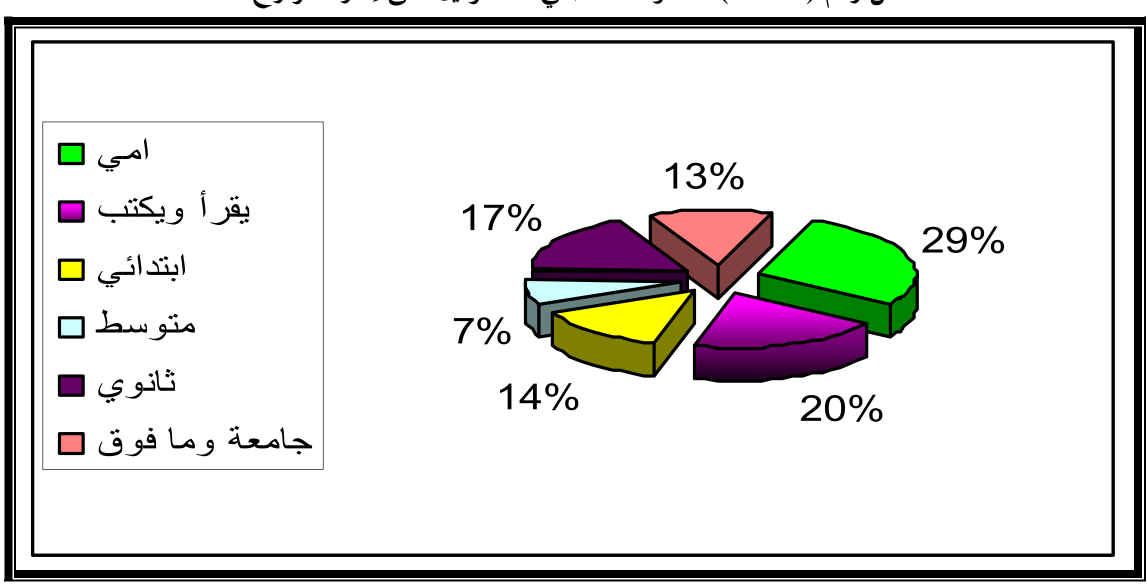
يتضح من دراسة الجدول التالي أن أغلب المشرفين على إدارة المزارع بحوض وادي نعمان من الأميين و ممن يقرأ ويكتب فقط بنسبة (٤٩ ٪)من إجمالي عدد المشرفين ، مما يؤثر على تطور الزراعة بالمنطقة .

جدول رقم (٣-٨) المستوى التعليمي للمشرفين على إدارة المزارع

المستوى التعليمي	التكرار المطلق	التكرار النسبي
أمّي	٢٠	٢٩
يقرأ ويكتب	١٤	٢٠
شهادة ابتدائية	١٠	١٤
شهادة متوسطة	٥	٧
شهادة ثانوية	١٢	١٧
جامعة فما فوق	٩	١٣
المجموع	٧٠	١٠٠ ٪

المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

شكل رقم (٣-١٠) المستوى التعليمي للمشرفين على إدارة المزارع

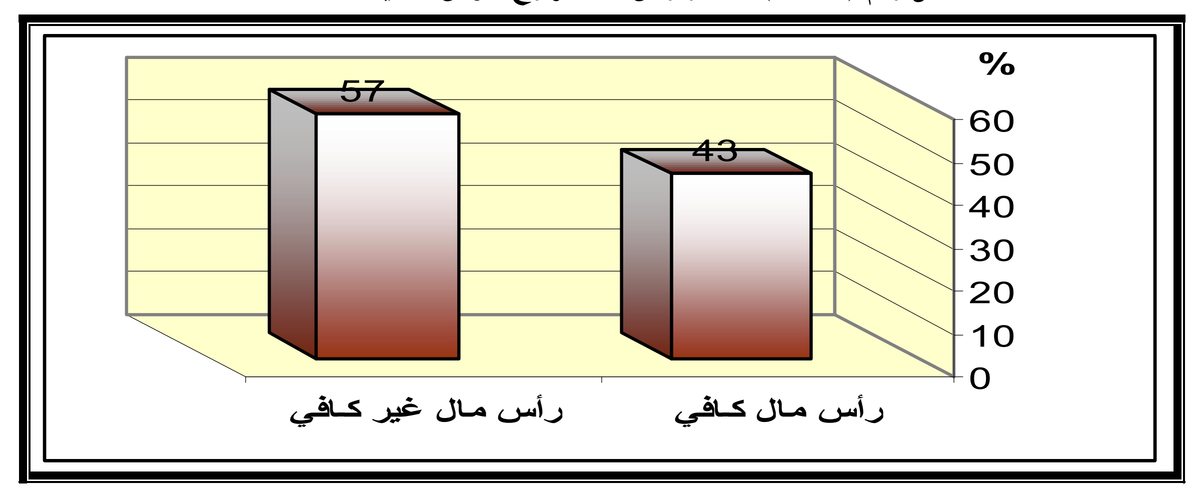


المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

- رأس المال :

إن من أسس نجاح العمليات الزراعية توفر رأس المال ، فالزراعة الجيدة لا تتحقق إلا إذا توفرت الآلات والمعدات والأسمدة التي تحتاج إلى رءوس الأموال ، فالمزارع صاحب رأس المال الصغير لا يمكنه استصلاح الأراضي أو توفير المبيدات والأسمدة واستخدام التقنيات الحديثة في العمليات الزراعية وبالتالي يصبح هدفه الاكتفاء الذاتي فقط.(هارون : ١٤٢٠هـ ، ١١٠) ومن خلال الدراسة الميدانية اتضح أن ٤٢.٨ ٪من أصحاب المزارع ليس لديهم رأس مال لشراء مستلزمات المزرعة ، في حين أن١٤.٢ ٪ لديهم موارد أخرى إلا أن دخلها محدود فلا تكفي مستلزمات الزراعة ، بينما ٢٨.٥ ٪ لهم دخل يكفي لإدارة المزرعة ، وهناك نسبة تشكل ١٤.٢ ٪ لديهم دخل كافي بل وفائض لإدارة وتطوير مزارعهم أي أن ٤٣٪من المزارع لديهم رأس مال يكفي لإدارة المزرعة ، بينما ٥٧٪ليس لديهم رأس مال لإدارة المزرعة.

شكل رقم (٣-١١) مقدار رأس المال لمزارع حوض وادي نعمان



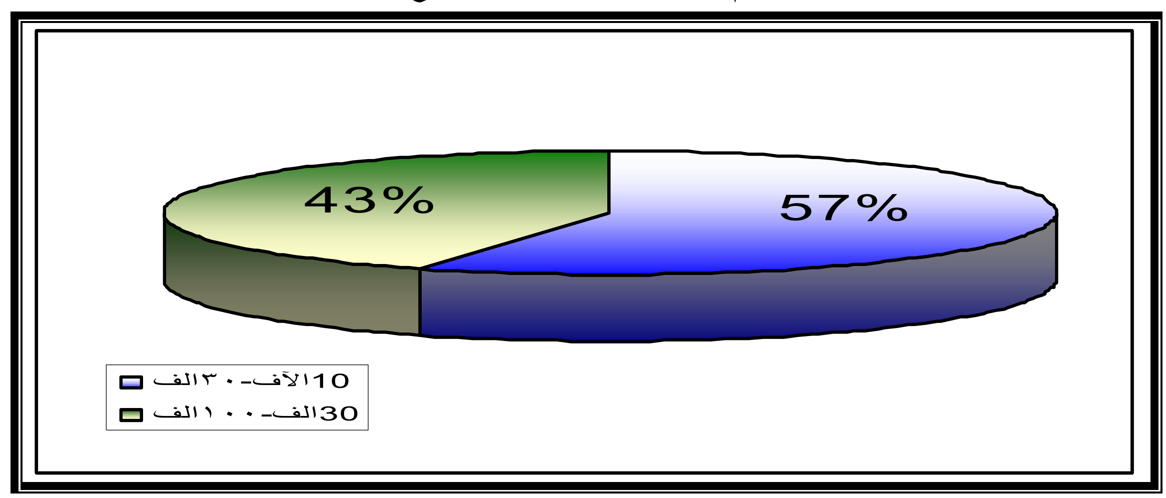
وقد اتضح مما سبق أن ٥٧٪ من المزارعين لا يكفي دخل مزارعهم تكاليف الإنتاج ، بينما ٤٣٪ منهم دخل مزارعهم يكفي تكاليف الإنتاج ومن خلال الجدول التالي نلاحظ أن المزارع التي يبلغ دخلها من ١٠الآف إلى ٣٠ ألف ريال فإنها لا تكفي تكاليف الإنتاج ، بينما المزارع التي دخلها من ٣٠ ألفًا إلى ١٠٠ ألف ريال فإنها تكفي تكاليف الإنتاج .

جدول رقم (٣-٩) مستوى دخل المزارع

الدخل	التكرار المطلق	التكرار النسبي
١٠ الآلاف	١٥	٢١.٤
١٠ – ٢٠ ألفًا	١٥	٢١.٤
٢٠ – ٣٠ ألفًا	١٠	١٤.٢
		= ٥٧
٣٠ – ٤٠ ألفًا	٦	٩
٤٠ – ٥٠ ألفًا	٨	١١.٣
٥٠ – ٦٠ ألفًا	٤	٥.٧
٦٠ – ٧٠ ألفًا	٢	٢.٨
٧٠ – ٨٠ ألفًا	٢	٢.٨
٨٠ – ٩٠ ألفًا	١	١.٤
٩٠ – ١٠٠ ألفًا	٧	١٠
		= ٤٣
المجموع	٧٠	١٠٠٪

المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

شكل رقم (٣-١٢) مستوى دخل المزارع



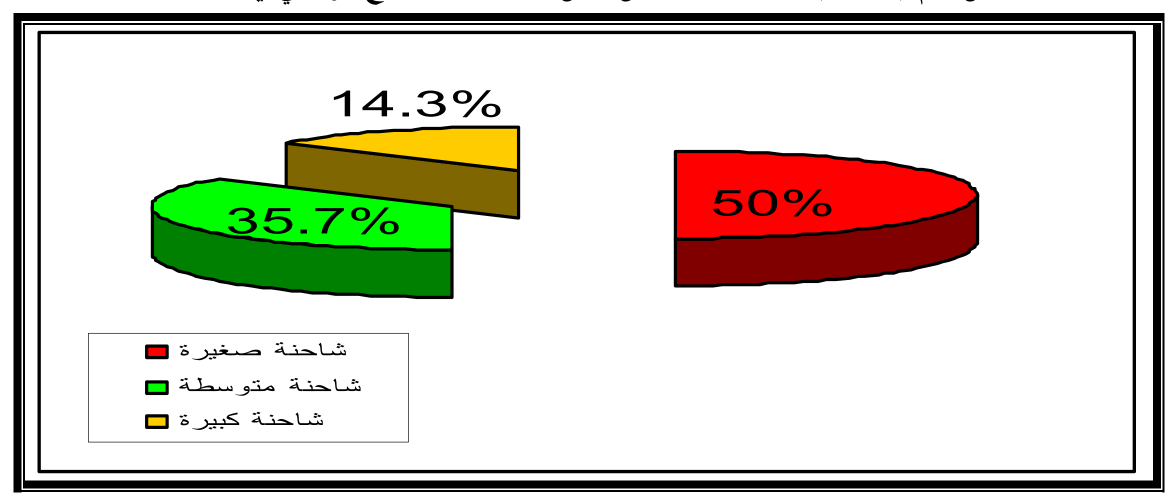
- وسائل النقل المستخدمة بالقطاع الزراعي في المنطقة :

بالنسبة لوسائل النقل فإنها تختلف من حيث حجمها حسب إمكانية ودخل المزرعة فحـــوالي ٥٠٪ من المزارع يعتمدون في نقل منتجاتهم وشراء مستلزمات مزارعهم على الشـــاحنات الصـــغيرة (الوانيت) والتي يقدر حمولتها من نصف طن إلى طـــن واحـــد ، في حـــين ٣٥.٧ ٪ يســـتخدمون الشاحنات المتوسطة (الدينه) يقدر حمولتها من ٣طن إلى ٥طن،بينما ١٤.٣٪ ينقلـــون منتجـــاتهم في (شاحنات أكبر) تتراوح حمولتها من ٧طن إلى ٩طن .

جدول رقم (٣-١٠) وسائل النقل المستخدمة بالقطاع الزراعي في المنطقة

نوع وسيلة النقل	التكرار المطلق	التكرار النسبي
شاحنة صغيرة	٣٥	٥٠
شاحنة متوسطة	٢٥	٣٥.٧
شاحنة كبيرة	١٠	١٤.٣
المجموع	٧٠	٪ ١٠٠

شكل رقم (٣-١٣) نسبة أعداد وسائل النقل المستخدمة بالقطاع الزراعي في المنطقة



- الآلات الزراعية :

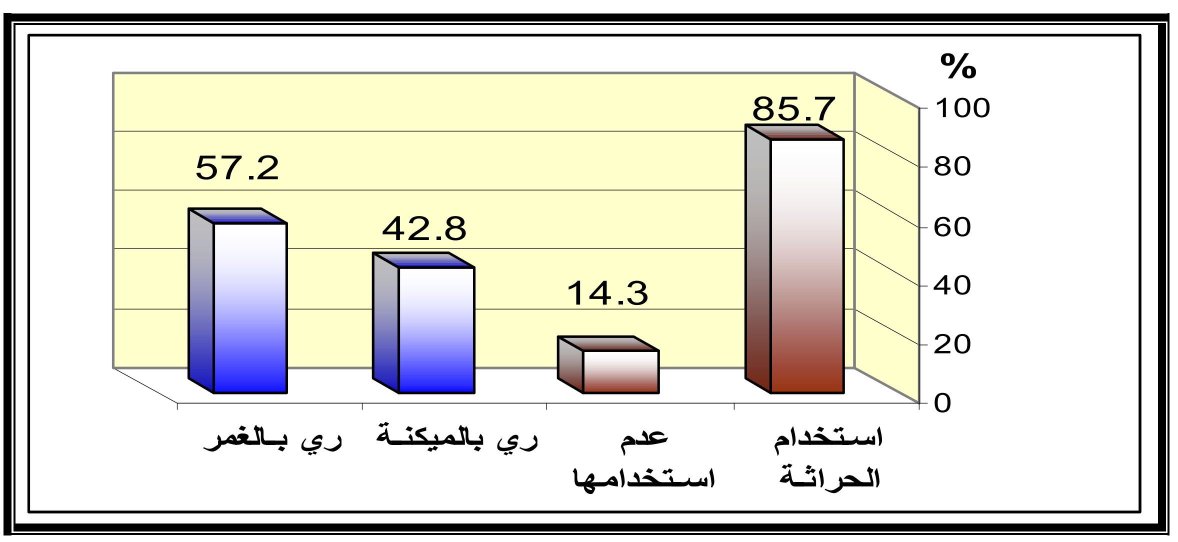
تستخدم الآلات الزراعية بشكل كبير في مزارع المنطقة حيث بلغ نسبة من يســـتخدموها في عملية الحراثة ٨٥.٧٪ ، بينما عمليات الري لا تستخدم الميكنة إلا لحوالي ٤٢.٨٪من المزارع لقلـــة رأس المال الذي لا يكفي التكاليف المرتفعة لشراء هذه الآلات ، أو لصغر مساحة المزرعة.

جدول رقم (٣-١١)نسبة المزارع التي تستخدم بعض الآلات الزراعية في المنطقة

الآلات الزراعية	نسبة استخدامها ٪	استخدام وسائل تقليدية٪	المجموع ٪
الحراثة	٨٥.٧	١٤.٣	١٠٠
الري بالميكنة	٤٢.٨	٥٧.٢	١٠٠



شكل رقم (٣-١٤)نسبة المزارع التي تستخدم بعض الآلات الزراعية في المنطقة



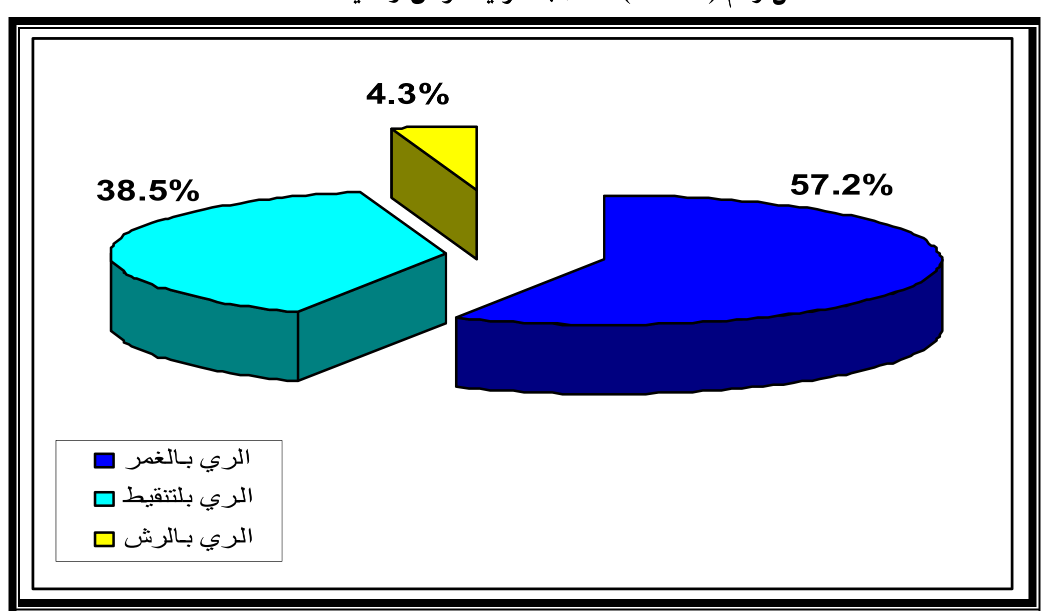
المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

اتضح مما سبق أن أغلب المزارع في حوض وادي نعمان تعتمد على استخدام أسلوب الـــري بالغمر بنسبة ٥٧.٢ ٪ولهذا الأسلوب تأثير سلبي على المياه والتربة والنبات معًا لأنه يتسبب في فقدان كميات كبيرة من المياه زيادة عن حاجة النبات مما يؤدي إلى زيادة ملوحة التربة وتشبع النبات بالمـــاء مما يؤثر على جودته ، بينما يستخدم نحو ٣٨.٥ ٪ من المزارع الري بالتنقيط وهو أســـلوب جيـــد يحافظ على الماء والنبات معًا ، وهناك حوالي ٤.٣ ٪ من المزارع يعتمدون على الري بالرش، وهـــو أسلوب جيد أيضا ولكنه قليل الاستخدام لأن تكاليف شراء أجهزة الرش مرتفعـــة أو لأن المـــزارع صغيرة المساحة لا يمكنها استخدام هذا الأسلوب من الري.

جدول رقم (٣-١٢) أساليب الري المستخدمة في الحوض

أساليب الري	التكرار المطلق	التكرار النسبي
الري بالغمر	٤٠	٥٧.٢
الري بالتنقيط	٢٧	٣٨.٥
الري بالرش	٣	٤.٣
المجموع	٧٠	١٠٠ ٪

شكل رقم (٣-١٥) أساليب الري بحوض وادي نعمان



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

لوحة رقم (٣-٢) ري بالتنقيط بإحدى مزارع وادي رهجان



لوحة رقم (٣-٣)ري بالغمر بإحدى مزارع وادي المجاريش



- المبيدات الزراعية

مع التقدم الزراعي الذي خطته المملكة العربية السعودية إلا أنه مازال يواجه هذا التطور معوقات كثيرة ومن ضمنها الإصابة بالآفات الزراعية وما تسببه من خسائر فادحة للمزارعين لذا كان لابد من استخدام المبيدات الحشرية أو طرق بديلة كالمكافحة الميكانيكية (اليدوية) للقضاء على مسببات هذه الآفات.

المبيدات الزراعية : هي عبارة عن خليط من المواد الكيماوية حضرت لمكافحة أو الحد من تأثير أي نوع من أنواع الكائنات التي يمكن أن تشكل آفة على المحاصيل الزراعية.

ورغم أن استخدام المبيدات الزراعية تعمل على التخلص أو الحد من أضرار الآفات الزراعية إلا أنه يجب على المزارعين معرفة نوع المبيد المستخدم حسب نوع الآفة ، ومقدار الرش من هذا المبيد، ويمكن استخدام طرق بديلة لمكافحة الآفات الزراعية لخطورة استخدام المبيدات الزراعية على حياة الكائنات الحية من هذه الطرق : المكافحة الميكانيكية وذلك بجمع اليرقات أو البيض من أوراق المحاصيل، استخدام المصائد الضوئية لجذب الحشرات إليها العناية بخدمة الأرض كتقليب التربة وإزالة الأفرع المصابة وتعريض عذارى الحشرات ويرقاتها الموجودة بالتربة لحرارة الشمس وللطيور والأعداء الحية ، والتخلص من الحشائش التي تلجأ إليها الحشرات، زراعة الأصناف المبكرة النضج للمحصول،

كما يمكن زراعة بعض خطوط من النباتات التي تفضلها الآفة الحشرية لاستعمالها كمصائد للحشرات لتقتصر المكافحة الكيماوية على هذه المصائد النباتية.

بالنسبة للزراعة بحوض وادي نَعمان تستخدم المبيدات الحشرية في نحو ٦٠٪ من المزارع، و٤٠٪ لا تستخدمها وتلجأ لبعض الطرق البديلة السابقة الذكر لمكافحة الآفات الحشرية.

(وزارة البلدية والقروية: ١٤٢٦هـ ، ص٨-١٢)

– استخدام الأسمدة :

ينقسم السماد المستخدم في عمليات الزراعة بحوض وادي نَعمان إلى نوعين سماد كيماوي وسماد طبيعي.

وتستخدم الأسمدة الكيماوية بكثرة في تسميد النباتات التجارية (أي المعدة للبيع كالخضروات والبرسيم الحجازي وقصب السكر)، وهي مركبات كيماوية تحتوي على عناصر غذائية للنبات وهي تضاف للنبات بعد الزراعة وعلى فترات حسب حاجة النبات حيث يكتب على العبوة المقدار الذي يحتاجه كل ١٠٠٠م٢ من الأرض الزراعية.

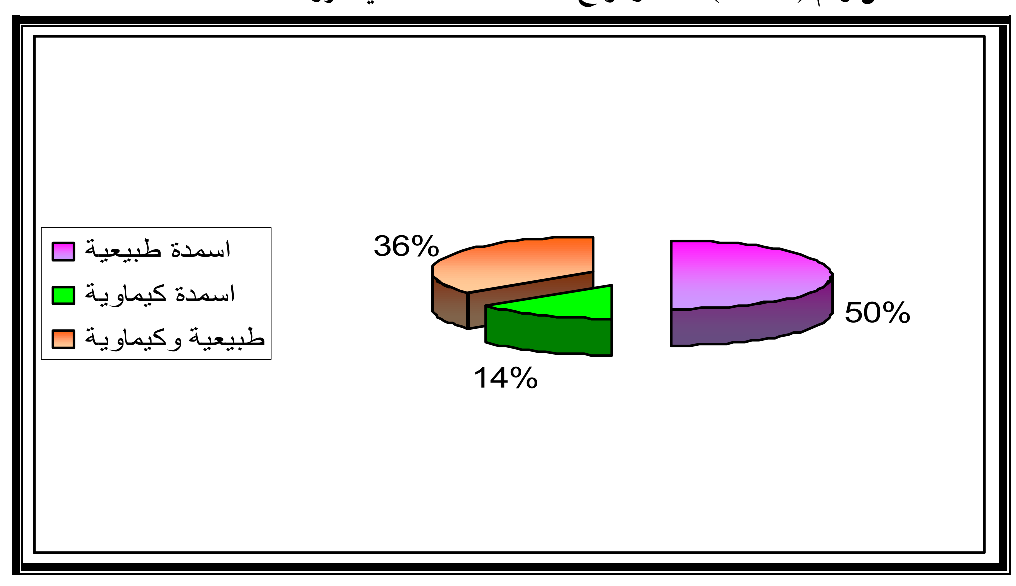
الأسمدة العضوية الطبيعية هي التي تضاف للنبات وتكون من أصل حيواني أو نباتي ، وهي تستخدم أكثر من الأسمدة الكيماوية في منطقة الدراسة للمحافظة على صحة الإنسان والبيئة ، ولكنها تفتقر لبعض العناصر الغذائية التي يحتاج إليها النبات كالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ، وفي حالة عدم إعدادها بشكل جيد تسبب بعض الأمراض للنبات.

من فوائد الأسمدة الطبيعية تحسين قوام التربة لأنها تعمل على زيادة المادة الغروية في التربة بصورة تدريجية ، كما تساعد على امتصاص الأسمدة الكيماوية الضارة لهذا ولسهولة إعدادها ونظرًا لعدم وجود مال كافي لشراء سماد كيماوي يلاحظ أن نحو ٥٠ ٪ من المزارع يعتمدون على السماد الطبيعي، بينما أن حوالي ١٤ ٪ يستخدمون السماد الكيماوي، ونحو٣٦ مزرعة تستخدم النوعين معاً.

جدول رقم (٣-١٣) أنواع الأسمدة المستخدمة في الزراعة بالحوض

نوع الأسمدة	التكرار المطلق	التكرار النسبي
طبيعية	٣٥	٥٠
كيماوية	١٠	١٤
طبيعية وكيماوية	٢٥	٣٦
المجموع	٧٠	١٠٠ ٪

شكل رقم (٣-١٦) نسبة وأنواع الأسمدة المستخدمة في الزراعة بالمنطقة



المصدر : عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الميداني لعام ٢٠٠٦م

لوحة رقم (٣-٤) سماد طبيعي بإحدى مزارع وادي رهجان



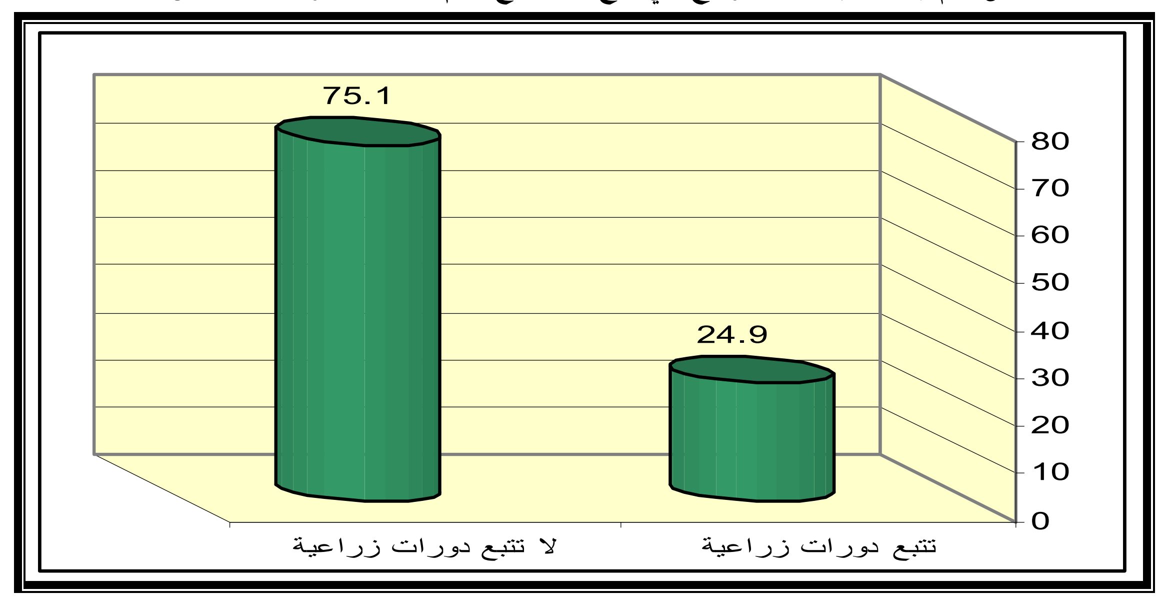
لوحة رقم (٣-٥) سماد كيماوي بإحدى مزارع وادي مجاريش



- **الدورات الزراعية :**

يستخدم نحو ٢٤.٩ ٪ من أصحاب المزارع نظام الدورات الزراعية وهو أسلوب يقوم على زراعة نفس قطعة الأرض مرتين في العام وفي الأغلب يزرع محصول مجهد للتربة في جزء من العام ثم استبداله بمحصول آخر أقل جهدًا للتربة كزراعة الأعلاف لإراحة التربة ، بينما ٧٥.١ من المزارع لا يتبعون هذا الأسلوب في الزراعة لعدة أسباب أهمها أن اغلب هذه المزارع تزرع النخيل وبالتالي لا تتبع أسلوب الدورات الزراعية ٠

شكل رقم (٣-١٧) أعداد المزارع التي تتبع أو لا تتبع نظام الدورات الزراعية بالحوض



٣-٣ أنواع المحاصيل الزراعية ومساحاتها:

من خلال الدراسة الميدانية تم الحصول على بيانات بمساحات المحاصيل الزراعيــة في المــزارع السبعين التي شملتها الدراسة الميدانية عام ٢٠٠٦م، ويتضح ذلك من ملحق (٢) وفيه مواقع المــزارع ومساحاتها بالدونم بالإضافة إلى أنواع وكمية الإنتاج الزراعي في كل مزرعة.

و تتنوع المحاصيل الزراعية بحوض وادي نَعمان كما اتضح خلال الدراسة الميدانية للمنطقة عام ٢٠٠٦م ،حيث وجد حوالي ٢٥ نوعًا من المحاصيل الزراعية تزرع بالحوض يمكن أن تقســم طبقًــا لمواسم زراعتها إلى محاصيل صيفية ،ومحاصيل شتوية ،ومحاصيل دائمة أو حسب تركيبها النــوعي إلى محاصيل الحبوب الغذائية ومحاصيل الخضراوات ومحاصيل الأعلاف والنخيل والفاكهة ومحصول قصب السكر ومحاصيل أخرى مثل الحناء ، ولأن هناك عدد من المحاصيل تزرع في أكثر من فصــل خاصــة محاصيل الخضراوات، لذا يفضل أن تقسم المحاصيل في حوض وادي نَعمان حسب تركيبها النوعي.

- المحاصيل حسب تركيبها النوعي:

أولاً : الحبوب الغذائية

تؤلف الحبوب بأنواعها المختلفة المادة الغذائية الأساسية للإنسان حيث يصنع منها الخبز ، كمــا يستفاد من سيقانها وأوراقها في توفير العلف للحيوانات ، ويرجع أهميتها إلى سهولة إنتاجها ونقلــها وتخزينها ولقيمتها الغذائية،وهي تضم أنواع مختلفة كالقمح والأرز والذرة والشعير والشوفان والشيلم والصنف الذي يزرع في حوض وادي نَعمان هو الذرة الرفيعة (الحبش) حيث تستخدم حبوبه لغذاء الإنسان أما أوراقه وسيقانه فيستخدم لغذاء الحيوان، وقد بلغت المساحة المزروعة بالحبوب في حوض وادي نَعمان ١٤٤دونم.

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة الذرة:

التربة : تزرع الذرة في التربة التي ترتفع فيها مادة الرمل

وكما اتضح من نتائج تحليل تربة حوض وادي نَعمان أن قوام التربة غالباً قوام رملي غــني بــالمواد المعدنية وسهلة الحراثة أي انه ملائم لزراعة الذرة.

درجة الحرارة : تحتــاج الذرة لدرجة حرارة تتراوح بيــن ٣٢ْم-٣٥ْم كدرجات مثلى للنمو كما يمكنها احتمال درجة حرارة أكثر من ٤٠ْم، وهذه الدرجات الحرارية متوفرة بالحوض.

المياه : تزرع الذرة اعتمادًا على مياه المطر أو مياه الري وهي من النباتات التي تتحمل الجفاف، وتتراوح فترة نضجها بين ثلاثة أشهر ونصف إلى سبعة أشهر ونصف. (البرازي والمشهداني: ١٩٨٠م،ص ١٥٤)

ثانياً: الخضراوات

تأتي محاصيل الخضراوات في الأهمية بعد محاصيل الحبوب الغذائية ، لأنها تشكل جزءًا مهمًّا في غذاء الإنسان لاحتوائها على نسب كبيرة من الكربوهيدرات والفيتامينات والأملاح المعدنية التي يحتاج إليها الإنسان في غذائه اليومي، وتمتاز الخضراوات بأنها سريعة النمو كما يمكن زراعتها عدة مرات في السنة فتسد حاجة المستهلك ، ولأنها سريعة النمو فإنها تنتج بكميات تفوق المحاصيل الأخرى، كما أن الخضراوات من المحاصيل التي تتعرض بسرعة للتلف لاحتوائها على نسبة عالية من المادة السائلة قد يصل في بعضها إلى ٩٠٪ ،لذا فهي بحاجة لوجود أسواق قريبة لتصريف الإنتاج أو تحويلها إلى معلبات ، وتقسم الخضراوات إلى خضراوات جذرية وورقية وخضراوات الثمار.

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة الخضراوات :

التربة : تحتاج الخضراوات الجذرية إلى تربة رملية خفيفة تساعد على نمو الجذر الذي يمثل الإنتاج، أما الخضراوات الورقية وذات الثمار فتحتاج إلى تربة غنية بالمواد العضوية ،وتعد محاصيل البقول مثل : الفاصوليا واللوبيا بالإضافة إلى البرسيم من العناصر الأساسية في الدورة الزراعية حيث تساعد على إعادة خصوبة التربة نتيجة تعمق جذور هذه النباتات في طبقات الأرض وتشعبها في التربة لجلب غذائها وتبادلها المنفعة مع البكتريا التي فوق جذورها التي تتحلل بعد ذلك فتستفيد منه المحاصيل التي تعقب زراعة المحصول البقولي. (البرازي والمشهداني:١٩٨٠م ، ص ١٧٢-١٧٣) ، وقد بلغت المساحة المزروعة بالخضراوات في حوض وادي نَعمان ١٣٧٥دونم.

المناخ : تختلف درجة الحرارة من نوع لآخر من أنواع الخضراوات لذا فهي من المحاصيل الموسمية فبعض أنواعها كالخضراوات الورقية والجذرية تحتاج لدرجات حرارة متوسطة (٣٠ ْم) فتزرع في فصل الشتاء في الحوض ، أما الخضراوات ذات الثمار وبعض أنواع البقوليات كالفاصوليا تحتاج لدرجات حرارة مرتفعة (٣٦ ْم – ٣٨ ْم) (هارون :١٤٢٠،ص ٩٠) وهذه الدرجات الحرارية ملائمة لزراعة الخضراوات في حوض وادي نَعمان.

المياه : تحتاج معظم الخضراوات إلى كميات من المياه معتدلة لأن كثرة المياه يضر بها ، لذا فهي تأخذ حاجتها من مياه الأمطار أو من مياه الري ويصرف الباقي خاصة وأن التربة بالحوض رملية سهلة التصريف مما يساعد على التوسع في زراعة الخضراوات.

ثالثاً : المحاصيل الدائمة

تعد محاصيل الفاكهة ذات أهمية كبيرة لما تحتويه من مواد سكرية ونشوية تتفاعل كيميائيًا مع المواد التي يتناولها الإنسان في غذائه مثل اللحوم والأسماك والبيض فتعمل على التخفيف من التفاعل الحامضي الذي تسببه هذه المواد، بينما تُعد بعض منتجات أشجار الفاكهة مادة أولية لبعض الصناعات، بالإضافة إلى صناعة المعلبات والحلوى والمشروبات، وأشجار الفاكهة من النباتات المعمرة التي تعيش سنوات طويلة،لذا فإنها تسهم بجزء كبير من الدخل القومي في بعض الدول. وقد بلغت المساحة المزروعة بالمحاصيل الدائمة في حوض وادي نَعمان ١٩٩٢دونم. (الدراسة الميدانية٢٠٠٦م)ومن المحاصيل الدائمة التي تزرع في حوض وادي نَعمان أشجار الحمضيات والنخيل وقصب السكر،وسيتم تناول كل منها على حدة لمعرفة الظروف الجغرافية لزراعة كلاً منها.

- أشجار الحمضيات

تعد الحمضيات من أهم أنواع الفاكهة لاحتوائها على فيتامينات يحتاج إليها جسم الإنسان لاسيما فيتامين C ، ويأتي البرتقال والليمون في مقدمة الحمضيات من حيث الأهمية الغذائية ويزرعان في حوض وادي نعمان.

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة الحمضيات :

التربة : تنمو الحمضيات في جميع الترب العميقة التي تسمح بامتداد جذورها خاصة الرسوبية على أن تكون التربة خالية من الأملاح و ذات صرف جيد، مع توفير الخصوبة للتربة بإضافة الأسمدة لها ، ولكن تأثير التربة وطبيعة السطح محدود جدًا في زراعتها ، حيث يمكن زراعتها في السهول والمنحدرات وعلى التلال وسفوح الجبال.

المناخ : تعد درجة الحرارة أهم عنصر مناخي يؤثر على نمو الحمضيات فأفضل درجات حرارة لنموها ما بين ٣٢ ْم و٣٥ ْم ، وهي لا تتحمل درجة التجمد ولكنها تتحمل درجات أعلى من الحرارة تصل إلى ٣٩ ْم وأكثر ولكنها تتضرر من الشمس الحارقة لذلك فإنها تزرع في ظلال أشجار النخيل في المناطق ذات الحرارة العالية كما هو الوضع في حوض وادي نَعمان. (هارون : ١٤٢٠، ص ٢٣٦-٢٣٧).

المياه : تحتاج أشجار الحمضيات إلى تربة رطبة دائمًا على أن تكون جيدة الصرف لأن المياه الزائدة عن حاجتها تضر بها لذا يفضل أن تزرع في المنحدرات في المناطق التي تغزر أمطارها ، وفي حوض وادي نَعمان تسقى الحمضيات بمياه الري أو بمياه الأمطار عند سقوطها .

- النخيل :

تُعد ثمار النخيل (التمور) مادة غذائية مهمة لجسم الإنسان ، حيث كانت المادة الغذائية الأساسية لسكان شبه الجزيرة العربية وما حولها منذ القدم لما تحتويه من فيتامينات وسكريات ومواد مقوية لمناعة الجسم ،وهي تزرع بحوض وادي نعمان بكميات كبيرة نسبيًا في المزارع التي خضعت للدراسة الميدانية .

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة النخيل :

التربة : تعد التربة الرسوبية المكونة من الطين والرمل وقليلاً من الكلس أفضل أنواع التربة لزراعة النخيل لأنه يستطيع أن يعمق جذوره داخلها ليستفيد من المياه الجوفية خاصة في المناطق الصحراوية كما أن النخيل يتحمل نسبة عالية من الأملاح إن وجدت في التربة كما في مناطق الواحات ، كذلك ينمو النخيل في أنواع أخرى من التربة كالتربة الكلسية والتربة الرملية ، كما ينمو لعدة سنوات في التربة شديدة الجفاف (البرازي والمشهداني، ١٩٨٠م ، ص ٢٧٣) أي أن تربة حوض وادي نَعمان الرملية وتربة المصاطب النهرية الرسوبية مناسبة لنمو النخيل .

المناخ : يحتاج النخيل لدرجات حرارة لا تقل عن ٢٥ ْم لينمو بشكل جيد حيث يتعرض للضرر إذا انخفضت درجة الحرارة عن هذا المعدل ، بالإضافة إلى حاجته لمناخ جاف. (هارون: ١٤٢٠هـ ، ص ٢٣٤)

المياه : تجود زراعة النخيل إذا توفرت المياه بكثرة لان جذوره تنمو جيدًا بوجود الماء فتعطي محصولاً كبيرًا ، ورغم ذلك فإن النخيل ينمو في المناطق الصحراوية بشكل جيد عن طريق مد الجذور إلى أعماق التربة للحصول على المياه الجوفية التي تساعده على النمو.

- قصب السكر :

من فصيلة النباتات الطويلة التي يمكث في الأرض فترة طويلة حيث يمكن إنتاجه أكثر من مرة خلال عدة سنوات من غرس واحد، ويستخرج السكر الخام من عصير عيدان القصب والمنتج عادة يكون أسمر اللون فيتم تكريره وتبييضه ليصبح السكر الأبيض اللون المستخدم في الأسواق،

كما يستخرج منه عصير القصب المغذي لجسم الإنسان ، أما المخلفات بعد العصر فتستخدم كعلف للحيوانات، أو يجفف ويستخدم كوقود ، كما يصنع منه الورق .

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة قصب السكر :

التربة : تجود زراعة القصب في التربة الطينية الخصبة خفيفة النسيج الغنية بالمواد الغذائية والمعدنية كما يزرع في التربة الطموية الرملية مع حاجته للتسميد لإعادة خصوبة التربة لأنه نبات مجهد للتربة.
المناخ : يحتاج نبات قصب السكر لدرجات حرارة لا تقل عن ٢٥ْم لينمو بشكل جيد حيث يتعرض للضرر إذا انخفضت درجة الحرارة عن هذا المعدل ، كما يحتاج إلى جو مشمس طوال أيام السنة .

المياه : كمية الأمطار التي يحتاجها قصب السكر تتراوح بين ٤٠-٥٠ بوصة أو ما يعادلها من مياه الري ، كما يحتاج النبات إلى فترة جفاف في فصل النضج لتساعد على زيادة المادة السكرية .
(هارون : ١٤٢٠هـ ، ص ١٩٢)

رابعاً : الأعلاف (البرسيم الحجازي)

يُعد البرسيم الحجازي والذي يعرف علميًّا باسم Medicago sativa من أهم المحاصيل العلفية لأنه ذو قيمة غذائية عالية لجميع أنواع الحيوانات، وهو يمكث في التربة فترة قد تصل إلى خمسة عشر عامًا، وينصح ببقائه مدة لا تزيد عن خمس سنوات، ثم يزرع بدلاً منه محاصيل أخرى لمدة عامين ليعاد زراعته مرة أخرى لأنه يضيف إلى التربة مواد عضوية تغير خواص التربة للأفضل لذا ينصح بزراعته في المزارع التي تستخدم نظام الدورات الزراعية ،كما يصنع منه أدوية تعطى لمرضى سوء امتصاص الغذاء لأنه غني بالمصادر المعدنية والفيتامينات، وقد بلغت المساحة المزروعة بالأعلاف في حوض وادي نَعمان ١٣٢دونم . (الدراسة الميدانية٢٠٠٦م)

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة البرسيم الحجازي :

التربة : يزرع في التربة الرسوبية لأن جذوره وتدية تتعمق في التربة لأكثر من عشرة أمتار ، كما يمكن زراعته في التربة الرملية .

المناخ : للبرسيم الحجازي أنواع حسب نوع المناخ ، والذي يزرع في حوض وادي نعمان من الأنواع التي يتحمل البرودة المتوسطة ويزداد نموه في الصيف حيث أن الدرجة المثالية لنموه ٣٧مْ وهي متوفرة في المنطقة .

الري : تختلف الاحتياجات المائية للبرسيم الحجازي حسب فصول السنة وعمر النبات ، ففي الفتـــرة الأولى من حياة النبات يحتاج إلى ري خفيف حتى يثبت جذوره في التربة ، وعندما يصل طوله مـــن ١٥–٢٠سم تزداد كمية المياه لريه خاصة في الصيف نظرًا لسرعة نمو النبات في هذا الفصل وزيـــادة معدلات النتح والتبخر. (www. Kenan on line . com)

خامساً : محاصيل أخرى (الحناء)

يطلق عليه في اللغة العربية اسم نبات القينا وهي شجيرة مستديمة الخضرة ولها فوائد عظيمة للشعر والجلد وعلاج بعض الأمراض لأنها تخلو من المواد الكيماوية ، وقد بلغت المساحة المزروعة بالحناء في حوض وادي نَعمان ١٧دونم

العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة الحناء:

التربة: تزرع الحناء في أنواع مختلفة من الترابات حيث يمكن زراعتها بنجـــاح في التربـــة الرســـوبية والرملية وهى متوفرة في حوض وادي نَعمان.

المناخ: تُعد الحناء من نباتات البيئات الحارة لذا فإنها تنمو في منطقة الدراسة بسهولة لوجود درجـــة الحرارة اللازمة لنموه.

المياه: يحتاج محصول الحناء إلى كمية متوسطة من مياه الأمطار والباقي يصرف في التربة الرملية جيدة الصرف بالحوض ، أما بالنسبة لمياه الري فيسقى النبات كل يومين بكمية متوسطة من المياه.

(الشبكة العربية: المنتدى الزراعي)

٣- ٤ نسبة مساحات المحاصيل الزراعية بحوض وادي نَعمان (معامل توطن المساحات الزراعية):

تم استخراج نسبة المساحة المزروعة بالحبوب في حوض وادي نَعمان والتي بلغت ١٤٤دونم إلى إجمالي المساحة المزروعة بالمحاصيل المختلفة بالحوض والتي بلغت ٣٦٦٠دونم حسب المعادلة التالية :

المساحة المزروعة بالحبوب في الحوض (دونم)× ١٠٠ = ١٤٤×١٠٠ = ٣.٩٣٪

إجمالي المساحة المزروعة في الحوض (دونم) ٣٦٦٠

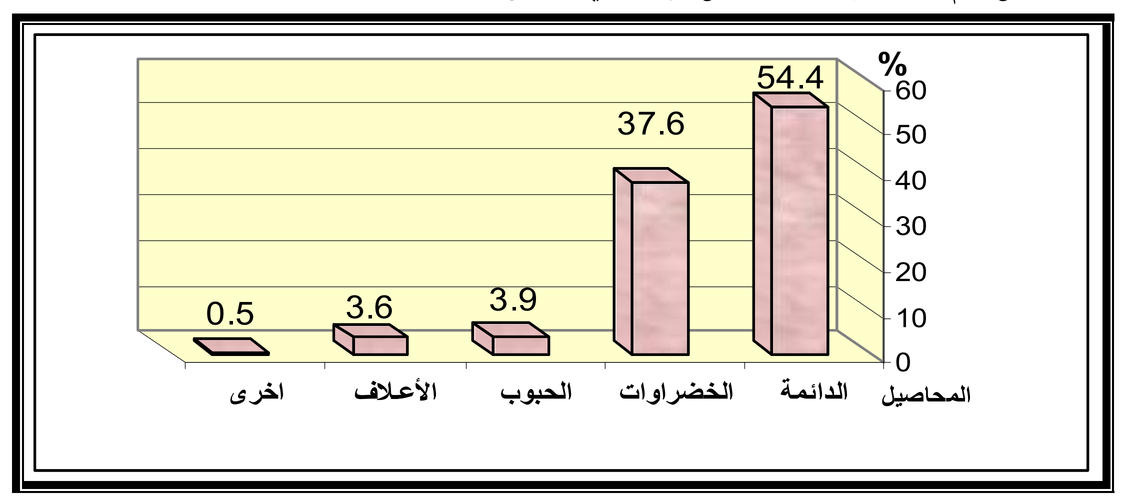
وبنفس الطريقة تم استخراج بقية نسب المحاصيل الزراعية بالحوض إلى إجمالي المساحة المزروعة في المنطقة جدول رقم (٣-١٤) يوضح نسب المساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة مع إجمالي المساحة المحصولية بالحوض والتي تم استخراجها حسب المعادلة السابقة

جدول رقم (٣-١٤) نسبة مساحة المحاصيل الزراعية في الحوض إلى إجمالي المساحة المحصولية

التركيب النوعي للمحاصيل الزراعية	المساحة (دونم)	نسبة مساحة المحاصيل إلى إجمالي المساحة المحصولية (دونم) ٪
١- المحاصيل الدائمة	١٩٩٢	٥٤.٤
٢- الخضراوات	١٣٧٥	٣٧.٦
٣ - الحبوب الغذائية	١٤٤	٣.٩
٤- الأعلاف	١٣٢	٣.٦
٥ - أخرى (الحناء)	١٧	.٥
المجموع	٣٦٦٠	٪١٠٠

المصدر: عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الحقلي (١٤٢٦هـ)

شكل رقم (٣-١٨) نسبة المحاصيل الزراعية في الحوض إلى نسبة المساحة المحصولية



من خلال الجدول السابق والشكل البياني يلاحظ ما يلي:

إن نسبة مساحة المحاصيل الدائمة هي أكبر نسبة مساحة لزراعة المحاصيل بحوض وادي نَعمان حيث بلغت نحو ٥٤.٤٪،وبملاحظة جدول رقم(٢)في الملاحق نجد أن المساحة المزروعة بالنخيل بلغت ١٩١٤دونم مقابل ٢٧دونم للفاكهة و٤٠دونم لقصب السكر،ويرجع السبب أن شجرة النخيل تتحمل الظروف الجغرافية المختلفة حيث تنمو في درجة حرارة مرتفعة مع قلة المياه واستطاعتها النمو في التربة الجافة لعدة سنوات وبالتالي العوامل الجغرافية لزراعة النخيل بالحوض مناسبة، بالإضافة إلى أن زراعة الفاكهة تعد حديثة في المنطقة وهي تزرع في مزارع قليلة و لم يحدث توسع في زراعتها حتى الآن (الدراسة الميدانية)،يلي ذلك مساحة الخضراوات بنسبة ٣٧.٥٦٪ حيث التربة الرملية الغالبة في حوض وادي نعمان والمناخ يلائمان زراعة الخضراوات،كما أن بعض أنواع الخضراوات تزرع معظم أيام السنة مثل:(الملوخية والدبّاء والباذنجان) وهذا ما يجعل نسبة المساحات المزروعة بالخضراوات أكبر من مساحة الحبوب التي بلغت نحو ٣.٩٣% حيث يزرع نوع واحد من الحبوب بالمنطقة وهو الذرة الرفيعة ، يليها مساحة محاصيل الأعلاف بنسبة ٣.٦٠٪ التي تزرع بشكل كبير في المزارع التي بها تربية الماشية مع نسبة قليلة تزرع لتباع في الأسواق،وتأتي المساحة المترعة بالحناء في المرتبة الأخيرة حيث زرعت في ثلاث مزارع فقط لأن زراعتها يحتاج لجهد كبير للاستفادة من محصولها بينما سعرها في السوق قليل.

وقد تم النسبة المئوية للمحاصيل الزراعية بكل مزرعة من مزارع حوض وادي نعمان بالطريقة السابقة جدول رقم (٣-١٥)

جدول رقم (٣-١٥) النسبة المئوية للمحاصيل الزراعية بحوض وادي نَعمان عام ٢٠٠٦م

الحوض	رقم المزرعة	المساحة بالدونم	المساحة المزروعة بالدونم	أنواع المحاصيل				
				دائمة	خضروات	حبوب	أعلاف	أخرى
الحوض الأعلى	١	٧٥	٤٢	٠.٠٨	١.٩		٤.٦	٤.٧
	٢	٧٥	٣٧		٢.٣	٣.٤		
	٣	٣٠	٢٠	١.٣	١.٤		٥.٥	
	٤	١٤	٩.٤		٢.٦			
	٥	٨	٥.٤	٠.٣	١.٦		٥.١	
	٦	٨	٤	٠.٤	١.٩			
	٧	٨	٨		١.٩	٣.٢		
	٨	٨	٤		٢.٦			
	٩	١٠	١٠		١.٥	٢.٥		
	١٠	١٠	٥		٢.٦			
	١١	١٣٥	٢١		٢.٦			
	١٢	٥٠	٢٥	٠.٧	١.٠٦	٥.١		
	١٣	٢٠	١٥	٠.٦	٠.٧	٣.٤	٥.٠	
	١٤	٢٠	٢٠		١.٥	٦.٤	٤.١	
	١٥	٧٥	٢٦	٠.٢	١.٢	١.٩	٢.١	٤٦.١
	١٦	٢٥	١٦.٧	١.٨				
	١٧	٥	٥		١.٥		١١.١	
	١٨	١٠	٥	١.٨				
	١٩	١٠	٥		٢.٦			
	٢٠	٩٠	٣٠	١.٨				
	٢١	١٥	٧.٥		٢.٦			
	٢٢	٩	٤.٥		٢.٦			
	٢٣	٧	٧		٢.٦			

الحوض	رقم المزرعة	المساحة بالدونم	المساحة المزروعة بالدونم	أنواع المحاصيل				
				دائمة	خضراوات	حبوب	أعلاف	أخرى
الحوض الأعلى	٢٤	٤٠	٢٥	٠.٤	٠.٧	٥.١	٧.٧	
	٢٥	٢٠	١٥		٢.٦			
	٢٦	٤	٤		٢.٦			
	المجموع	٧٨١ دونم	٣٧٦.٥	٨.٣٨	٤٥.٥٦	٣١	٤٥.٢	٥٠.٨
الحوض الأسفل	٢٧	١٠	١٠		٢.٦			
	٢٨	٥٠٠	٧٠		٢.٢	٣.٦		
	٢٩	٤٥	٣٠	٠.٦	١.٠٦	٤.٢	٢.٧	
	٣٠	١٠	١٠		٢.٦			
	٣١	٣٠	١٥	٠.٦	١.٧			
	٣٢	٦	٤	٠.٩	١.٣			
	٣٣	٢٢٥	١٣٠		٢.٤	١.٩		
	٣٤	٢٥٠	٩٠	٠.٠٤	٢.٤	١.١		
	٣٥	٢٠٠	١٢٥	١.٤	٠.٥			
	٣٦	١٠	٥		١.٥	١٠.٢		
	٣٧	١٠	١٠		٢.٦			
	٣٨	٢٥	١٥		٢.٦			
	٣٩	٣٠	١٥		٢.٦			
	٤٠	٨	٤		٢.٦			
	٤١	١٠	١٠		٢.٦			
	٤٢	٤٩٠	١١٥		٢.٤	٢.٢		
	٤٣	٢٠	١٨	١.٨				
	٤٤	٥٠	٣٠	١.٨				
	٤٥	١٠	٥	١.٠٦		١٥.٣		
	٤٦	١٠٠	٥٠		١.٨	٧.٦		
	٤٧	٧٠٠	١٤٠		٢.٣	٣.٢		
	٤٨	١٥٠	٦٠		٢.٥	٠.٨		

	رقم المزرعة	المساحة بالدونم	المساحة المزروعة بالدونم	أنواع المحاصيل				
				دائمة	خضروات	حبوب	أعلاف	أخرى
الحوض الأسفل	٤٩	٥٠٠	٦٠		٢.٠٨	١.٢		٣٣.٣
	٥٠	٢٠	١٥		٢.٦			
	٥١	٢٥	١٦.٧		٢.٦			
	٥٢	٢٠٠	٩٠	٠.٣	١.٦	٥.١	٥.٥	
	٥٣	١١٠	١٥		٢.٦			
	٥٤	٤	٤	٠.٤	١.٩			
	٥٥	١٠	١٠		٢.٦			
	٥٦	٣٠	٢٥		٢.٦			
	٥٧	٦٢.٥	٢٠.٨		٢.٦			
	٥٨	١٥٠٠	١٣١٠	١.٧	٠.٠٠٩	٠.١٩		
	٥٩	٦٠	٤٠		٢.٦			
	٦٠	٤.٩	٤.٩		٢.٦			
	٦١	٢٠	١٥	١.٠	١.١			
	٦٢	٢٥٠	٩٠		٢.٤	١.١	٠.٩	
	٦٣	١٠٠٠	٤٠٠	٠.٢	١.٧	١.٢	٣.٤	
	٦٤	٢٠	١٥		٢.٦			
	٦٥	٧٥	٦٠	١.٨				
	٦٦	١٠٠.٤	٥٥	١.٤			٧.٥	
	٦٧	٢٠	١٥	١.٨				
	٦٨	٢٠	١٠				٢٧.٧	
	٦٩	١٠	٦	١.٨				
	٧٠	١٠٠	٤٥		٢.٦			
	المجموع	٧٠٢٠.٨	٣٢٨٣.٤	١٨.٢	٧٨.٦٣	٥٨.٨٩	٣٨.٢	٣٣.٣
	المجموع الكلي	٧٨٠١.٨	٣٦٦٠	٢٦.٥٨	١٢٤.١٩	٨٩.٨٩	٩٢.٩	٨٤.١

المصدر:عمل الباحثة من بيانات ملحق رقم (٢) وجدول (رقم ٣-١٤)

من خلال استخراج النسبة المئوية للمحاصيل الزراعية بالمزارع السبعين التي خضعت للدراسة الميدانية في جزئي حوض وادي نَعمان اتضح ما يلي:

- بلغ عدد المزارع بالحوض الأعلى ٢٦مزرعة قائمة على نظام الري،مقابل ٤٤مزرعة في الحوض الأسفل مما يوضح زيادة المساحات المزروعة بالحوض الأسفل لاتساع الأراضي وجودة التربة فيها.

- بالنسبة للمحاصيل الدائمة بلغت أعلى نسبة لها نحو(١.٨) مما يدل على توطن المحاصيل الدائمة في بعض المزارع في أجزاء الحوض ولكن تزداد المحاصيل الدائمة في مزارع الحوض الأسفل لوجود التربة الرسوبية التي يزداد فيها فرص نمو أشجار الحمضيات وقصب السكر والنخيل.

- بلغت أعلى نسبة لمحاصيل الخضراوات نحو(٢.٦)في ١٧ مزرعة في الحوض الأسفل وفي ١٠ مزارع في الحوض الأعلى مما يدل على كثرة زراعة الخضراوات في الحوض الأسفل.

- بلغت أعلى نسبة للحبوب نحو (١٥.٣) في مزرعة رقم ٤٥ بالحوض الأسفل ثم نسبة (١٠.٢) في مزرعة رقم ٣٦ بالحوض الأسفل أيضًا مما يدل على كثرة زراعة الحبوب بهذا الجزء من الحوض.

- بلغت أعلى نسبة لمعامل لمحصول الأعلاف نحو (٢٧.٧) في مزرعة رقم ٦٨بالحوض الأسفل،يليه نسبة (١١.١) في مزرعة رقم ١٧ في الحوض الأعلى ثم نسبة (٧.٧) بمزرعة رقم ٢٤ أيضا مما يدل على كثرة زراعة الأعلاف في الحوض الأعلى.

- بلغت أعلى نسبة لمحصول الحناء نحو (٤٦.١) في مزرعة رقم ١٥بالحوض الأعلى، وهذا المحصول وجد في ثلاث مزارع فقط اثنان منها بالحوض الأعلى مما أدى إلى زيادة زراعته في هذا الجزء من حوض وادي نعمان.

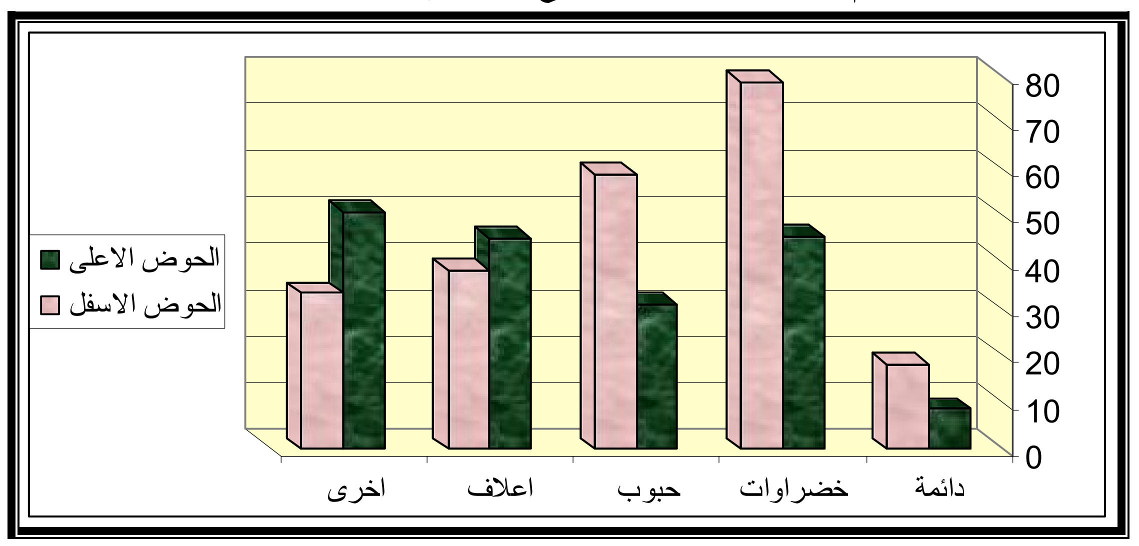
من خلال الجدول السابق تم حساب النسبة المئوية للمحاصيل في أجزاء الحوض كما في الجدول الآتي:

جدول رقم (٣-١٦) مجموع النسبة المئوية للمحاصيل الزراعية بالحوضين الأعلى والأسفل

الحوض	أنواع المحاصيل				
	دائمة	خضروات	حبوب	أعلاف	أخرى
الحوض الأعلى	٨.٣٨	٤٥.٥٦	٣١	٤٥.٢	٥٠.٨
الحوض الأسفل	١٨.٢	٧٨.٦٣	٥٨.٨٩	٣٨.٢	٣٣.٣

المصدر:عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٣-١٥)

شكل رقم (٣-١٩) النسبة المئوية لأنواع المحاصيل في أجزاء الحوض



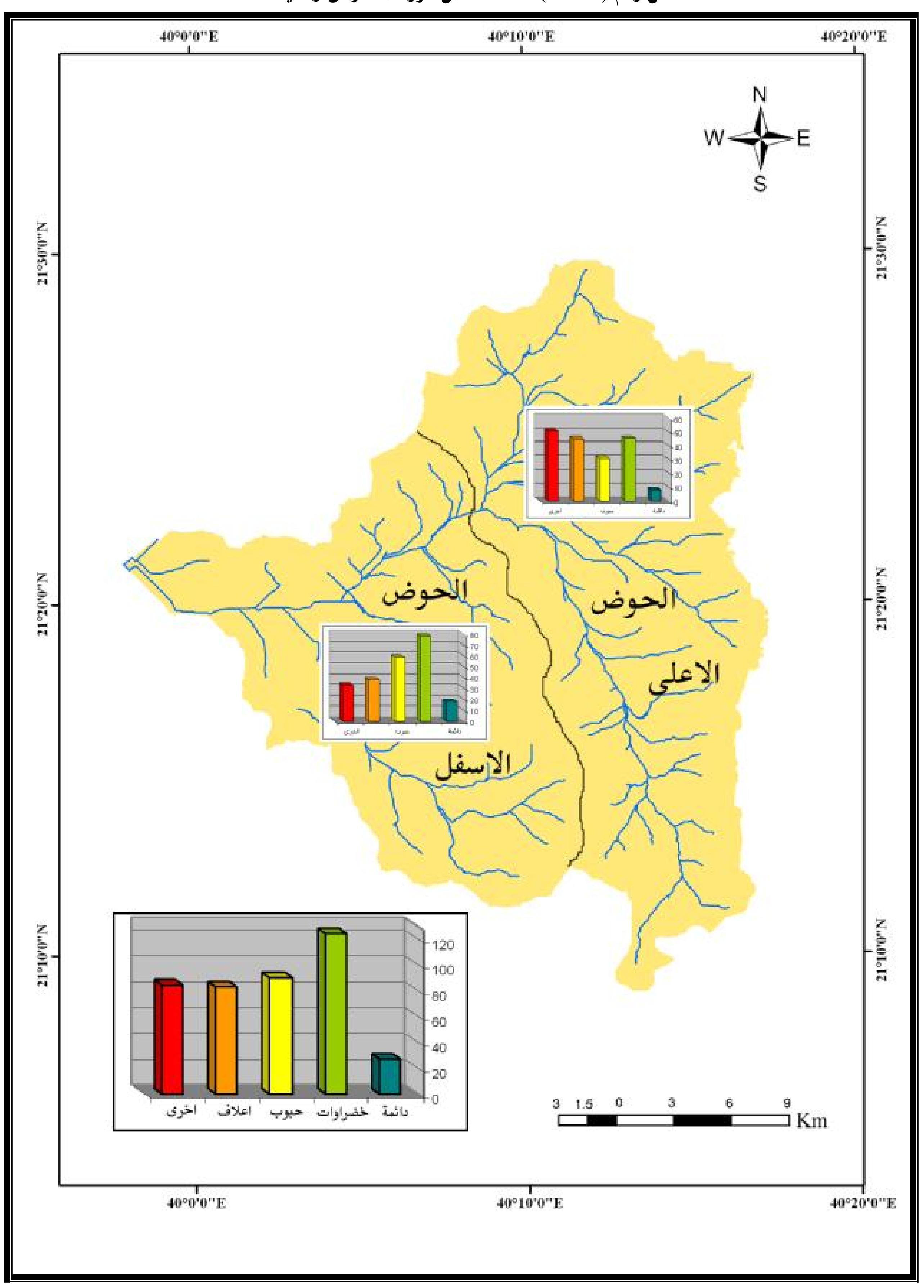
من خلال الجدولين (٣- ١٥ و٣-١٦) والشكل البياني السابق يلاحظ ما يلي:

- إن المزارع تتركز في الحوض الأسفل من حوض وادي نَعمان حيث بلغ عددها نحو ٤٤ مزرعة، بينما بلغ عددها في الحوض الأعلى ٢٦مزرعة من أصل ٧٠ مزرعة.

- يضم الحوض الأسفل وادي رهجان ووادي عرعر وجزء من المجرى الرئيسي لوادي نَعمان، وهي مناطق بها مساحات واسعة صالحة للزراعة لأن تربتها بما تضمها من مصاطب نهرية من أفضل الترب الزراعية بالحوض بالإضافة إلى أن التربة الرسوبية في هذا الجزء تزيد من فرص تجمع المياه الجوفية التي هي من أهم متطلبات الزراعة لذا فهي تضم أغلب المزارع.

- بما أن الحوض الأسفل يضم أكثر المزارع في حوض وادي نَعمان، لذا فإن معامل التوطن للمحاصيل الزراعية المختلفة به هي الأعلى ما عدا (محصول الحناء) ومحصول الأعلاف،كما يلاحظ أن محاصيل الخضراوات رغم أن مساحتها أكثر في الحوض الأسفل إلا أنها تزرع بنسبة كبيرة أيضا في الحوض الأعلى لأن محصول الخضراوات يزرع بشكل كبير في الحوض.

شكل رقم (٣-٢٠)نسبة المحاصيل الزراعية بحوض وادي نَعمان



المصدر:عمل الطالبة من بيانات جدول (رقم ٣-٣)

٣-٥ المساحات المزروعة بحوض وادي نعمان من ١٣٩٠-١٤٢٦هـ:

تهدف الدراسة في هذا الجزء إلى حساب التغير في المساحات المحصولية بحوض وادي نَعمان من عام ١٩٧٠م -٢٠٠٦م ، حيث تم حساب المساحات المزروعة من الخريطة الطبوغرافية ١:٥٠٠٠٠ لعام ١٩٧٠ ، ومن مرئيات القمر الصناعي Landsat TM- للأعوام ١٩٨٦و١٩٩٥و٢٠٠١م وجميعها لشهر نوفمبر ،بالإضافة للمساحات المحصولية لعام ٢٠٠٦م من الدراسة الميدانية. والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٣-١٧) المساحات المزروعة بالحوض مع نسبة التغير من عام ١٩٧٠-٢٠٠٦م

الأعوام	المساحات م٢	المساحات (دونم)	نسبة التغير (م٢)	معدل النما أو الخسران (م٢)سنويا
١٩٧٠	١٦.٠٥٥٦٦٠٠	١٦٥٥٦.٦		
١٩٨٦	٢.١١٣٠٥٥	٢١١٣.٠٥٥	٨٦- ٧٠ =-١٤٤٤٣٥٤٥	٩٠٢٧٢٢ -
١٩٩٥	٢.٠٦٩٣٨٧	٢٠٦٩.٣٨٧	٩٥-٨٦=- ٤٣٦٦٨	٤٨٥٢ -
٢٠٠١	٣.٨٥٠٤٥٥	٣٨٥٠.٤٥٥	٢٠٠١-٩٥=١٧٨١٠٦٨	٢٩٦٨٤٥ +
٢٠٠٦	٣.٧٢٨٣٠٠	٣٧٢٨.٣	٢٠٠٦-٢٠٠١= -١٢٢١٥٥	٢٤٤٣١-

المصدر: عمل الطالبة من بيانات الخريطة الطبوغرافية لعام ١٩٧٠م وبيانات المرئيات الفضائية من عام ١٩٦٨-٢٠٠١ ومن الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م.

- ملاحظة التغير في المساحات المزروعة بحوض وادي نَعمان نبدأ بأول مستويات دراسة التغير في المرئيات الفضائية بملاحظة الأشكال(٣-٢٢ و ٣-٢٣ و٣-٢٤ و ٣-٢٥)حيث يتضح بالملاحظة البصرية أن هناك فعلاً تغيرًا في المساحات المحصولية ، لذا كان لابد من معرفة نوع التغير هل هو بالزيادة أم النقصان وذلك بتحديد مواقع التغير وهو المستوى الثاني لمعرفة التغير في المساحات المحصولية، حيث يظهر وجود مزارع في جميع أنحاء الحوض عام١٩٧٠ ابتداءً من الجهة الشمالية في وادي يعرج ووادي الشرا وشرقًا بوادي علق ووادي المجاريش،كذلك بوادي رهجان ووادي عرعر وحول المجرى الرئيسي للوادي إلى مصبه في الغرب بوادي عرنة.

وفي مرئية ١٩٨٦م كان هناك تركز للمزارع في الجهة الشمالية في منطقة كبكب وذلك بوجود البقع الحمراء التي تمثل المزارع في المرئية ، بالإضافة إلى وجود مزارع في جنوب وادي رهجان وجنوب وادي المجاريش،كذلك هناك بعض المزارع في المجرى الرئيسي لوادي.

أما عام ١٩٩٥م تظهر المرئية اضمحلال المزارع التي كانت في منطقة كبكب بشكل كبير حتى أن بعض المزارع اندثرت تمامًا و لم تبقَ سوى ثلاث بقع حمراء تدل على المزارع في الجهة الشمالية من الحوض مع زيادة ملحوظة للمزارع في المجرى الرئيسي للوادي ، بالإضافة إلى نمو المزارع التي في جنوب أودية رهجان والمجاريش ، مع ظهور لبعض المزارع في وادي عرعر وفي شرق وادي رهجان.

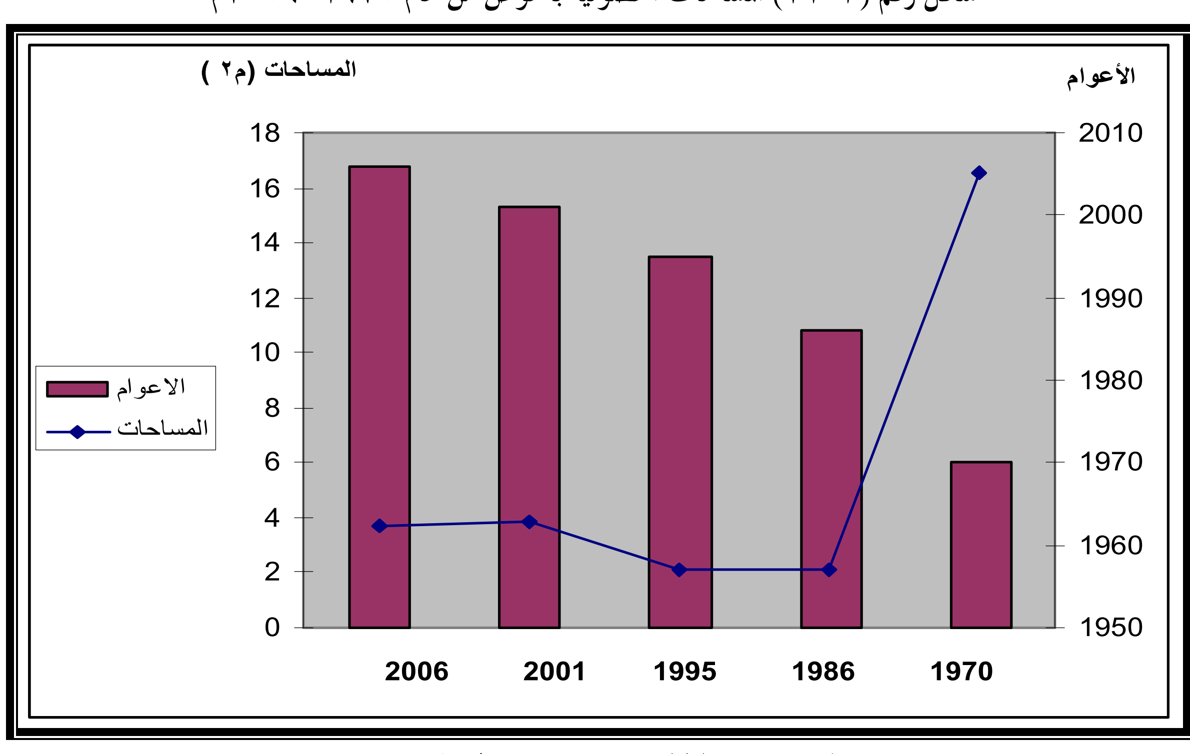
أما في مرئية ٢٠٠١م زادت المزارع بشكل كبير في وادي المجاريش من شماله إلى جنوبه ، كما زادت المزارع في جنوب وادي رهجان ، مع وجود مزارع حول المجرى الرئيسي وعند مصب وادي نعمان مع وادي عرنة، ولكن يبقى الوضع كما هو في وادي كبكب منذ عام ١٩٩٥م مع اندثار للمزارع في وادي عرعر ، ومن خلال الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م لوحظ وجود للمزارع في جميع أنحاء الحوض ولكن يزداد تركزها في وادي المجاريش ووادي رهجان ، مع وجود مزارع في وادي عرعر ووادي علق ووادي يعرج والشرا وحول المجرى الرئيسي للحوض مما دل على وجود تغير فعلي في التوطن الزراعي بالمنطقة.

وعلى ضوء ما سبق كان لابد من التعرض للمرحلة الثالثة من مستويات معرفة التغير وهو معرفة حجم التغير عن طريق عملية التصنيف للمرئيات الفضائية وحساب المساحات من الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م، حيث اتضح من خلال جدول رقم (٣-١٧) وشكل رقم (٣-٢١) أن المساحات المزروعة عام ١٩٧٠ كانت نحو ١٦٥٥٦٦٠٠م٢ ثم نقصت المساحة المزروعة بشكل كبير عام ١٩٨٦م حيث بلغت نحو ٢.١١٣.٠٥٥م٢وبحساب معدل التغير بين التاريخين يلاحظ أنه خلال ١٦ سنة تناقصت المساحات المزروعة بنحو ١٤٤٤٣٥٤٥م٢ أي أن الخسارة السنوية في مساحة الأراضي الزراعية من عام ٧٠-٨٦ بلغت نحو ٩٠٢٧٢٢م٢ ، ثم استمر الحال من عام ١٩٨٦إلى ١٩٩٥م في تناقص المساحات المزروعة حيث بلغت لمساحة المزروعة نحو ٢.٠٦٩٣٨٧م٢ عام ١٩٩٥م وبحساب معدل التغير بين التاريخين يلاحظ أنه خلال تسع سنوات تناقصت الأراضي الزراعية بنحو ٤٣٦٦٨م٢ أي أن الخسارة السنوية في مساحة الأراضي الزراعية من عام ٨٦- ٩٥

نحو ٤٨٥٢م٢ سنويًّا، ثم في عام ٢٠٠١م حدث تغير فجائي في المساحات المزروعة حيث زادت بنحو ١٧٨١٠٦٨م٢ أي كان هناك كسب زراعي حوالي٣٠٠ ألف م٢ سنويًّا ،ثم نقصت المساحات الزراعية عام ٢٠٠٦م بنحو٣٧٢٨٣٠٠م٢ ،أي بمعدل تغير ١٢٢١٥٥م٢ خلال خمس سنوات أي أن هناك خسارة في المساحات المزروعة نحو ٢٤٤٣١م٢ سنوياً.

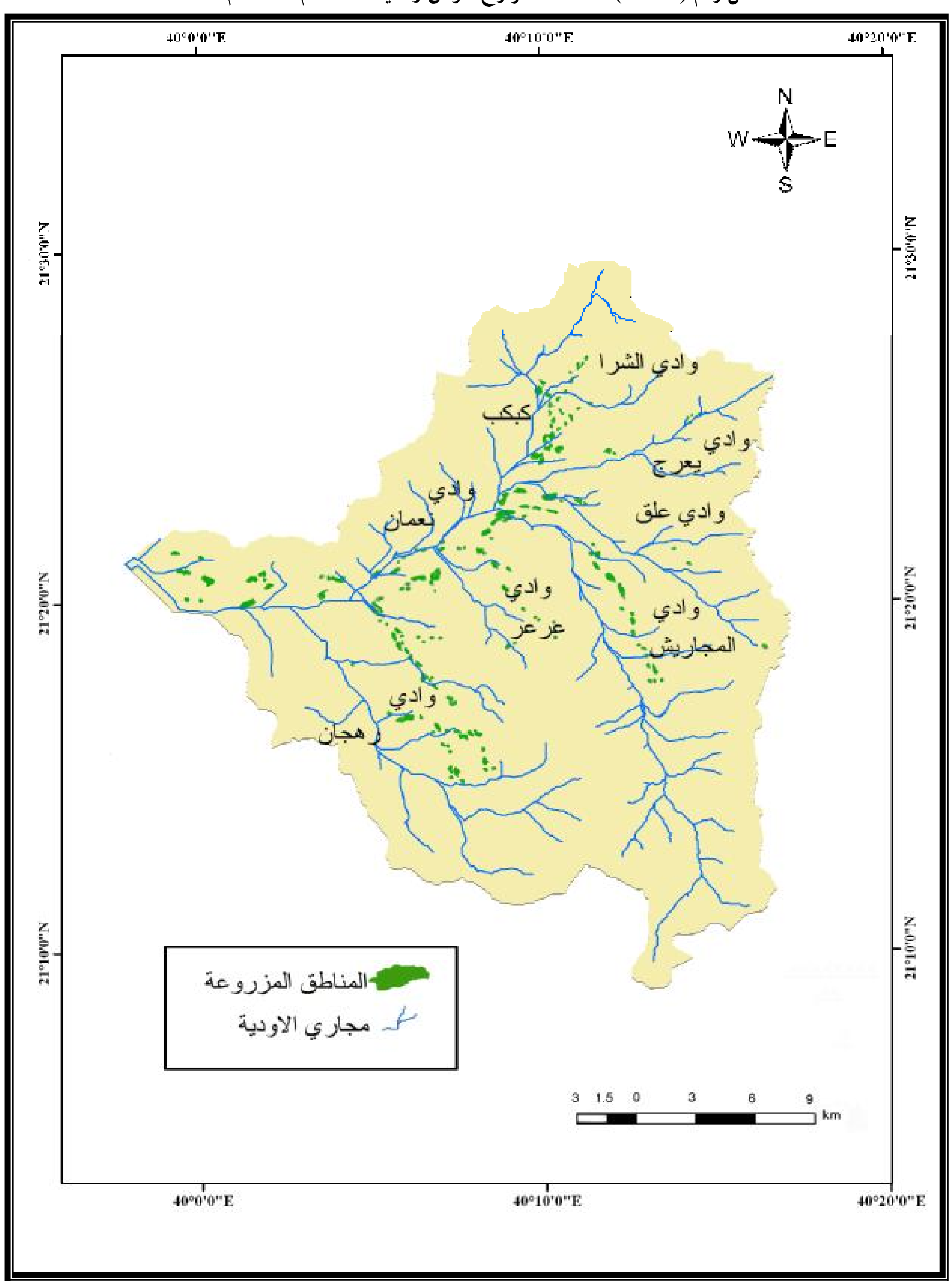
- يتضح مما سبق أنه حصل تناقص زراعي بحوض وادي نَعمان منذ عام ١٩٧٠م إلى عام ١٩٩٥م أي خلال ٢٥سنة تناقص كبير جدًا في المساحة المزروعة وهذا واضح من خلال شكل رقم (٣-٢١) حيث يشير مؤشر الاتجاه (ذا اللون الأزرق) أن المساحات المزروعة كانت كبيرة عام ١٩٧٠م ثم نزل المؤشر بشكل حاد عام ١٩٥٥م ،ثم فجأة حدث كسب زراعي بعد عام ١٩٩٥م إلى ٢٠٠١م أي خلال ٦سنوات فقط زادت المساحات المزروعة بشكل ملحوظ ثم بدأت تنقص مرة أخرى عام ٢٠٠٦م .

شكل رقم (٣-٢١) المساحات المحصولية بالحوض من عام ١٩٧٠-٢٠٠٦م



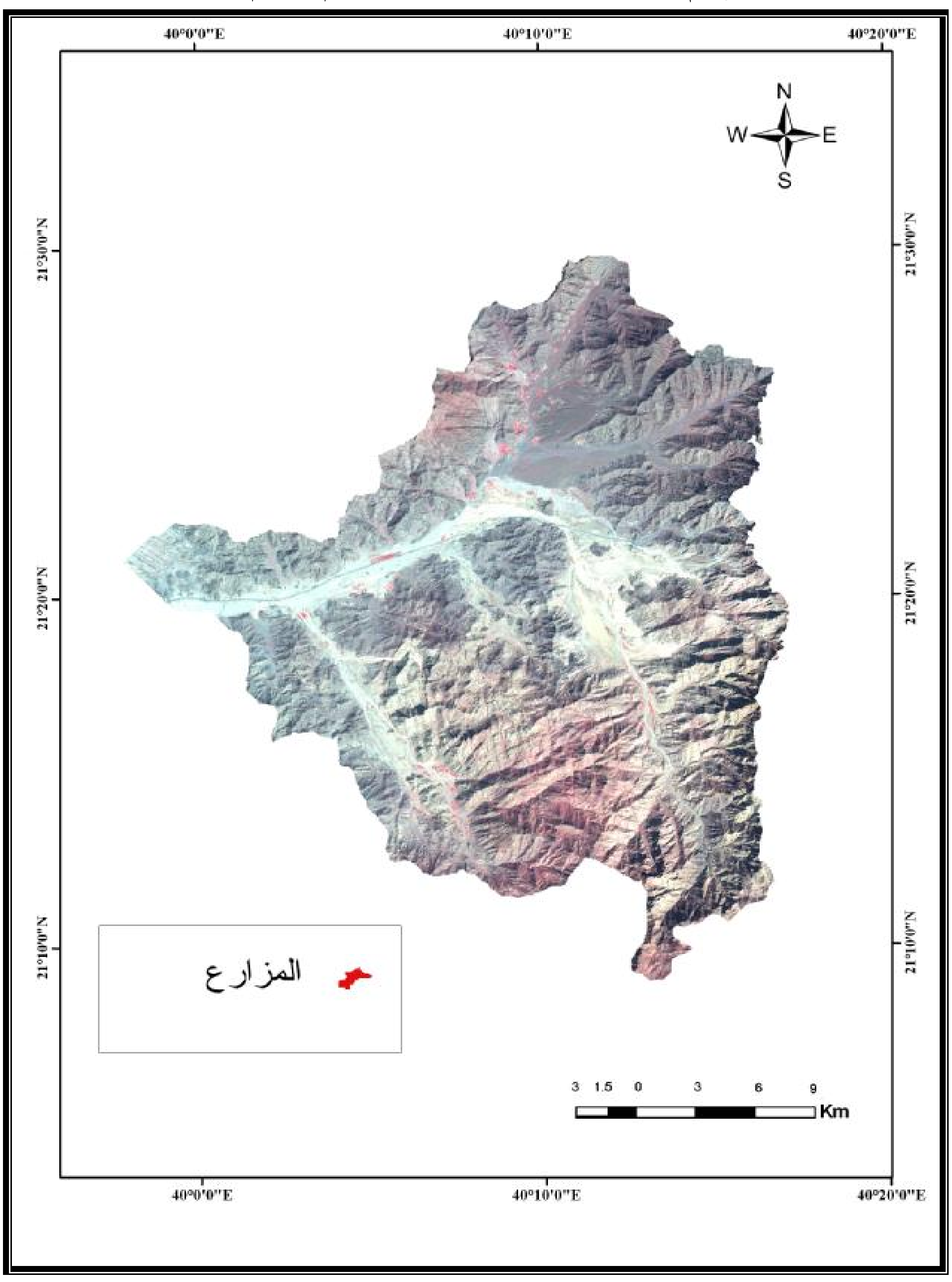
المصدر:عمل الطالبة من بيانات جدول رقم (٣-١٧)

شكل رقم (٣-٢٢) مساحات المزارع بحوض وادي نعمان عام ١٩٧٠م



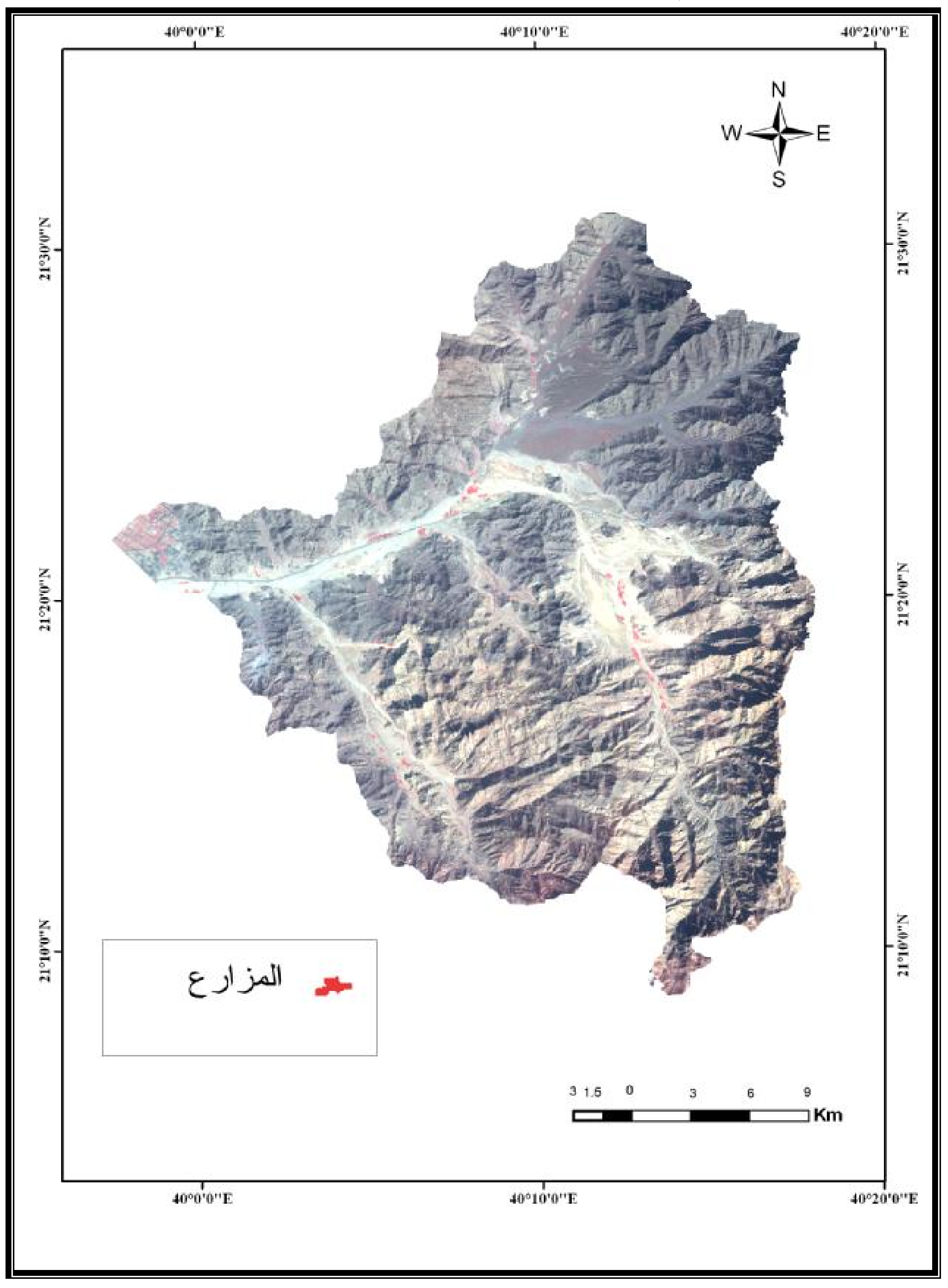
المصدر:الخريطة الطبوغرافية،إنتاج عام ١٩٧٥م، وزارة البترول والثروة المعدنية، بتصرف من الطالبة

شكل رقم (٣-٢٣) صورة فضائية لحوض وادي نعمان عام ١٩٨٦م



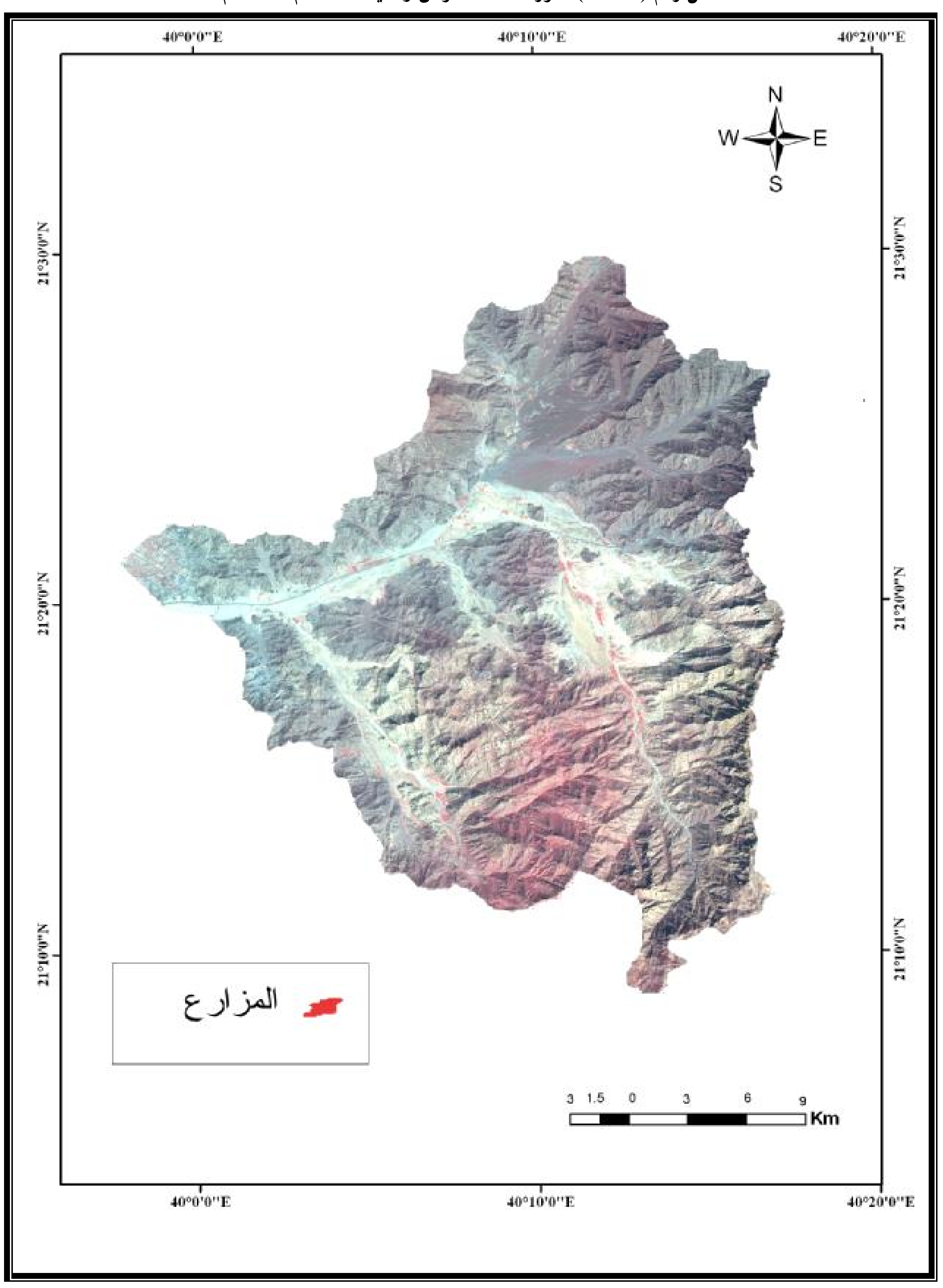
المصدر: المركز السعودي للاستشعار عن بعد،مدينة الملك عبدا لعزيز للعلوم والتقنية، الرياض

شكل رقم (٣-٢٤) صورة فضائية لحوض وادي نعمان عام ١٩٩٥م



المصدر: المركز السعودي للاستشعار عن بعد،مدينة الملك عبدا لعزيز للعلوم والتقنية، الرياض

شكل رقم (٣-٢٥) صورة فضائية لحوض وادي نعمان عام ٢٠٠١م



المصدر: المركز السعودي للاستشعار عن بعد،مدينة الملك عبدا لعزيز للعلوم والتقنية، الرياض

- بمقارنة الصور المصنفة للمرئيات الفضـائية الأشكال (٣-٢٦ و ٣-٢٧ و٣-٢٨) يتضـح أنـه في الصورة الأولى لعام ١٩٨٦م كان هناك تركز زراعي في وادي كبكب، مع وجود لمزارع قليلة حول المجرى الرئيسي للوادي،بالإضافة إلى المزارع التي في وسط وجنوب وادي المجاريش ووادي رهجان،مع وجود خمسة مزارع فقط في مصب الحوض.

- ثم في عام ١٩٩٥م شكل رقم (٣-٢٧) نقصت المزارع في وادي الشرا بكبكب و لم يبقَ سـوى ثلاث بقع حمراء تدل على وجود مزارع بالوادي،أما عند مصب وادي نَعمان بوادي عرنة اختفـت المزارع التي كانت موجودة عام ١٩٦٨م وحلّت بالمنطقة مزارع جديدة تركزت في وسط المنطقـة وجنوبها بين بداية وادي رهجان ومصب الحوض بمساحات أكثر اتساعًا مـن السـابقة،كما زادت المزارع حول المجرى الرئيسي،مع ظهور مزارع جديدة في وادي عرعر نحو خمس بقع حمراء دلت على وجود المزارع بالوادي،بينما انتشرت المزارع في غرب وشرق وادي رهجان،بالإضـافة إلى المـزارع الموجودة في جنوبه عام ١٩٨٦م،في حين زادت المزارع في وادي المجاريش،وظهرت مزرعة جديدة في الشرق بوادي علق لم تكن موجودة من قبل.

- ويتضح في الصورة المصنفة لمرئية ٢٠٠١م شكل رقم (٣-٢٨) أن المزارع زادت في مساحاتها وفي تغير مواقعها أيضا حيث ظهرت مزارع جديدة في أعلى وادي المجاريش عند التقائه بوادي نَعمان مع زيادة أعداد المزارع في وسط وجنوب الوادي،كما وجدت نحو ٢٢ مزرعة جديدة في شـرق وادي المجاريش،كذلك الحال في جنوب وغرب وادي رهجان التي زادت مساحات المزارع به، كما ظهرت مزارع جديدة بالوادي،في حين تغيرت أماكن المزارع عند مصب الحوض حيث اندثرت المزارع التي كانت في جنوب المنطقة وزادت المزارع التي في وسطه في المساحة وفي العدد،بينما اختفت المـزارع التي كانت بوادي عرعر نهائيًّا،كما ظهرت مزارع جديدة حول المجرى الرئيسي في وسط وادي نعمان باتجاه الجنوب،وقلت مساحة بعض المزارع في شماله،أما في وادي الشرا بكبكب ظهرت نحـو سـبع مزارع جديدة بجانب المزارع الثلاث التي كانت موجودة عام ١٩٩٥م،كما ظهرت أكثر مـن ٢١ مزرعة جديدة في أقصى شمال وادي الشرا بكبكب وفي شماله الشرقي مما يوضح نمو وزيادة المـزارع مرة أخرى بوادي الشرا .

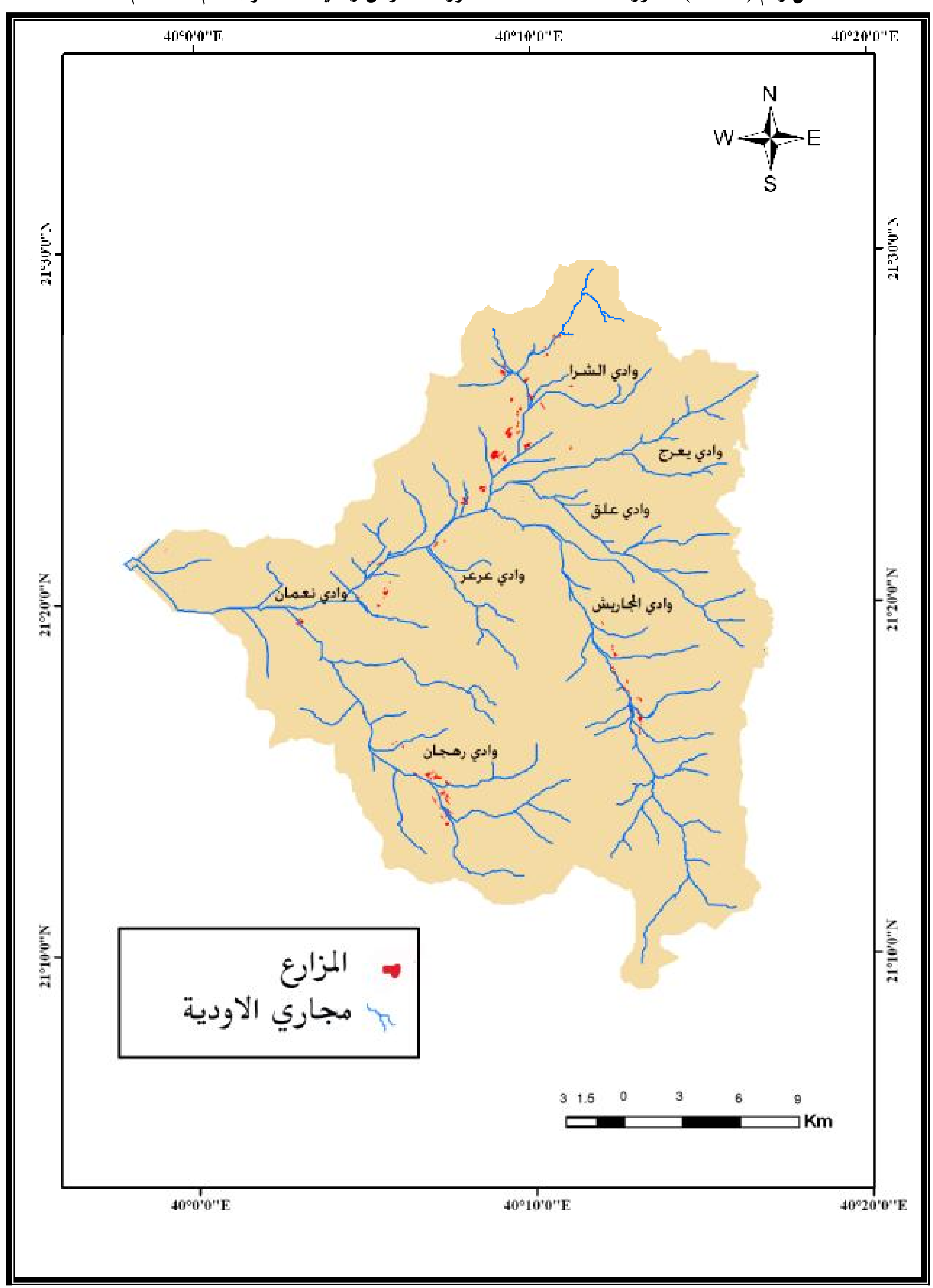
- وفي عام ٢٠٠٦م شكل (٣-٢٩) زاد عدد المزارع بوادي المجاريش حيث بلغت نحو ٤١ مزرعـة وهي ممتدة من أعلى الوادي شمالاً حتى جنوبه،في حين بلغ عدد المزارع بوادي رهجان نحو٥٠ مزرعة، وفي وادي عرعر وجد نحو ١٤ مزرعة في حين لم يكن بها أي مزرعة عـام ٢٠٠١م،كمـا زادت

المزارع بوادي الشرا فأصبحت ١٣مزرعة بعد أن كانت١٠مزارع عام ٢٠٠١م ، بينما بلغت المزارع حول المجرى الرئيسي للحوض نحو ٢٣ مزرعة حيث زاد تركزها حول وسط المجرى نحو الغرب،كما ظهرت مزارع جديدة بكل من واديي يعرج وعلق.

يتضح مما سبق زيادة مساحة المزارع وأعدادها عام ٢٠٠٦م لكن المساحات المزروعة فعلاً تناقصت.

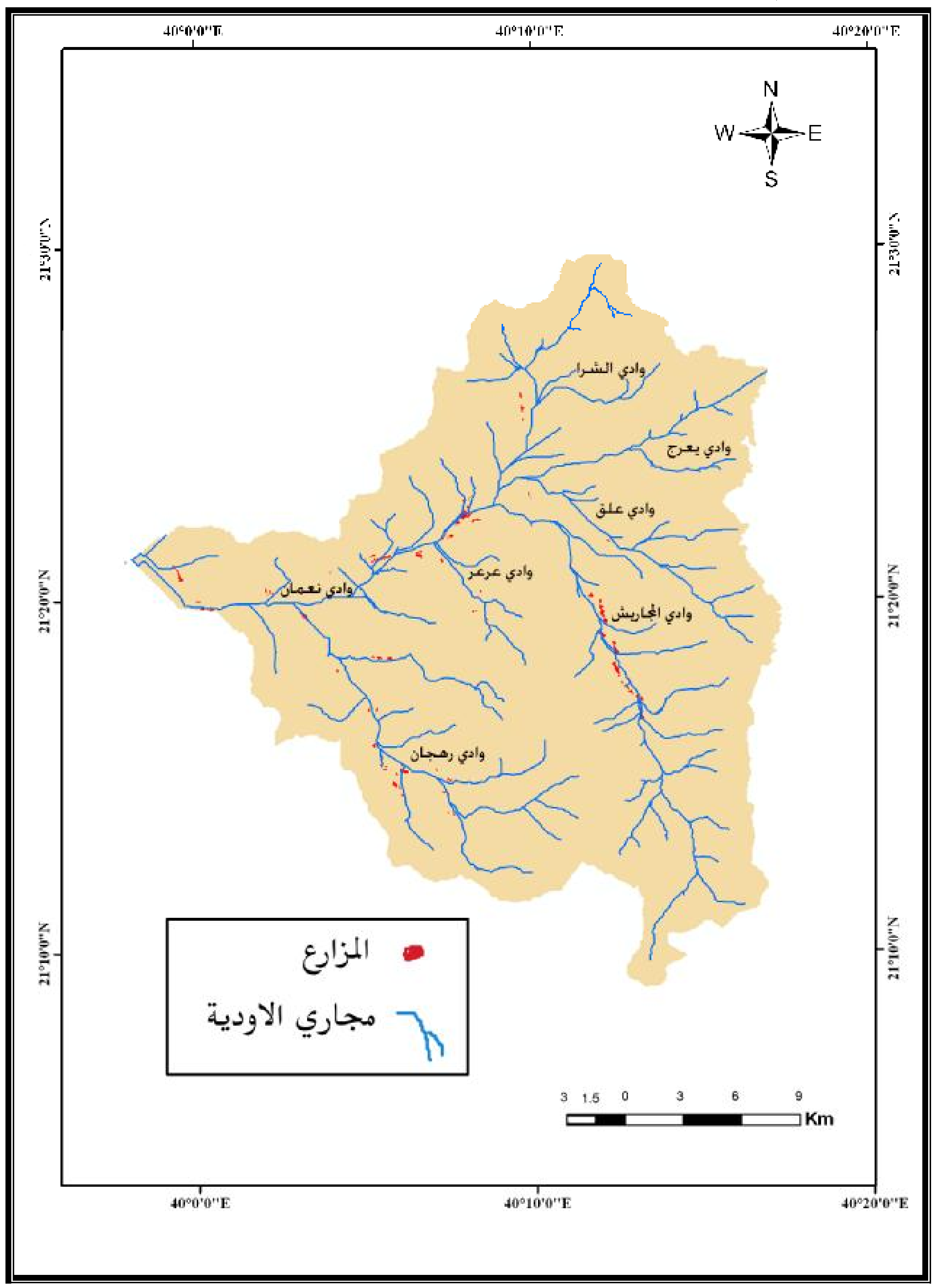
كما يلاحظ أن اكبر تغير في مواقع ومساحات المزارع كان بوادي الشرا بكبكب،حيث كانت أكبر منطقة زراعية بالحوض عام ١٩٨٦م ثم اندثرت الزراعة بها حتى عام ١٩٩٥م ، ثم ظهرت بها الزراعة ولكن بشكل قليل ما بين عامي ١٩٩٥م و٢٠٠١م،لتقل قليلاً عام ٢٠٠٦م وبالبحث عن سبب هذه التغيرات اتضح أنه وبسبب ارتفاع مناسيب المياه الجوفية في مواقع من مدينة مكة المكرمة وجه أمير منطقة مكة المكرمة عام ١٤١٠هـ القسم المدني بجامعة الملك عبد العزيز بجدة بدراسة أولية عن العيون بمكة المكرمة لمعرفة سبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية في بعض أنحاء المدينة ، حيث اتضح أن السبب هو تعرض بعض دبول وخرزات عين زبيدة للكسر أو الدفن والإزالة مما أدى لظهور هذه المشكلة (مدني :١٤١٩هـ،ص١-٤) ، لذا اعتقد المزارعون أن هناك خطرًا على مزارعهم مما دعا الكثير من المزارعين بمنطقة كبكب القريبة من عين زبيدة إلى بيع مزارعهم أو إهمالها واتجاههم إلى الزراعة بوادي المجيريش ووادي رهجان فاندثرت الزراعة بالمنطقة منذ عام ١٩٨٩م ، في حين قام المستثمرون بشراء المزارع التي في كبكب لظنهم أن الحكومة ستشتريها منهم بمبالغ كبيرة، ثم بتاريخ ١٠/١٠/١٤١٨هـ/١٩٩٧م بدأت المرحلة الأولى لدراسة إمكانية إعمار عين زبيدة عن طريق إرسال مجموعة من الباحثين لإجراء الأعمال المساحية للمشروع، ثم بدأ العمل بأعمال الحفر وتم أخذ عينات من التربة والمياه لتحليلها ، وفي المرحلة التالية تم استقدام أجهزة أخرى لتقدير كمية المياه الجوفية بالمنطقة،ولازال العمل مستمرا بالمشروع (مدني :ص ٤-٦)، مع مرور السنوات اتضح أن الباحثين يعملون على إعمار عين زبيدة فعاد المزارعون مرة أخرى إلى الزراعة بمنطقة كبكب.

شكل رقم (٣-٢٦) الصورة المصنفة للمساحات الزراعية بحوض وادي نعمان لمرئية عام ١٩٨٦م



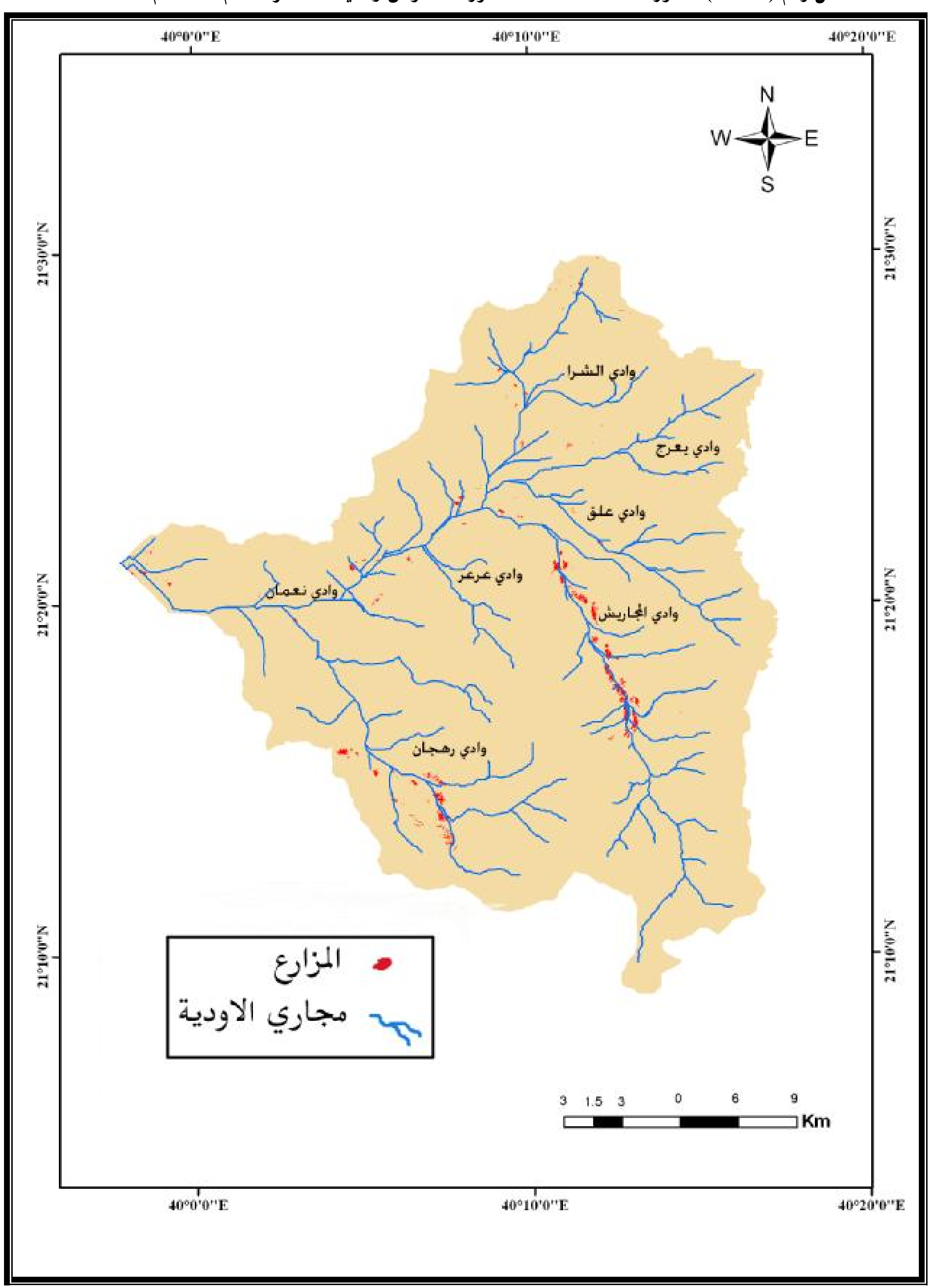
المصدر: المرئية الفضائية لعام ١٩٨٦م، بتصرف من الطالبة

شكل رقم (٣-٢٧) الصورة المصنفة للمساحات الزراعية بحوض وادي نعمان لمرئية عام ١٩٩٥م



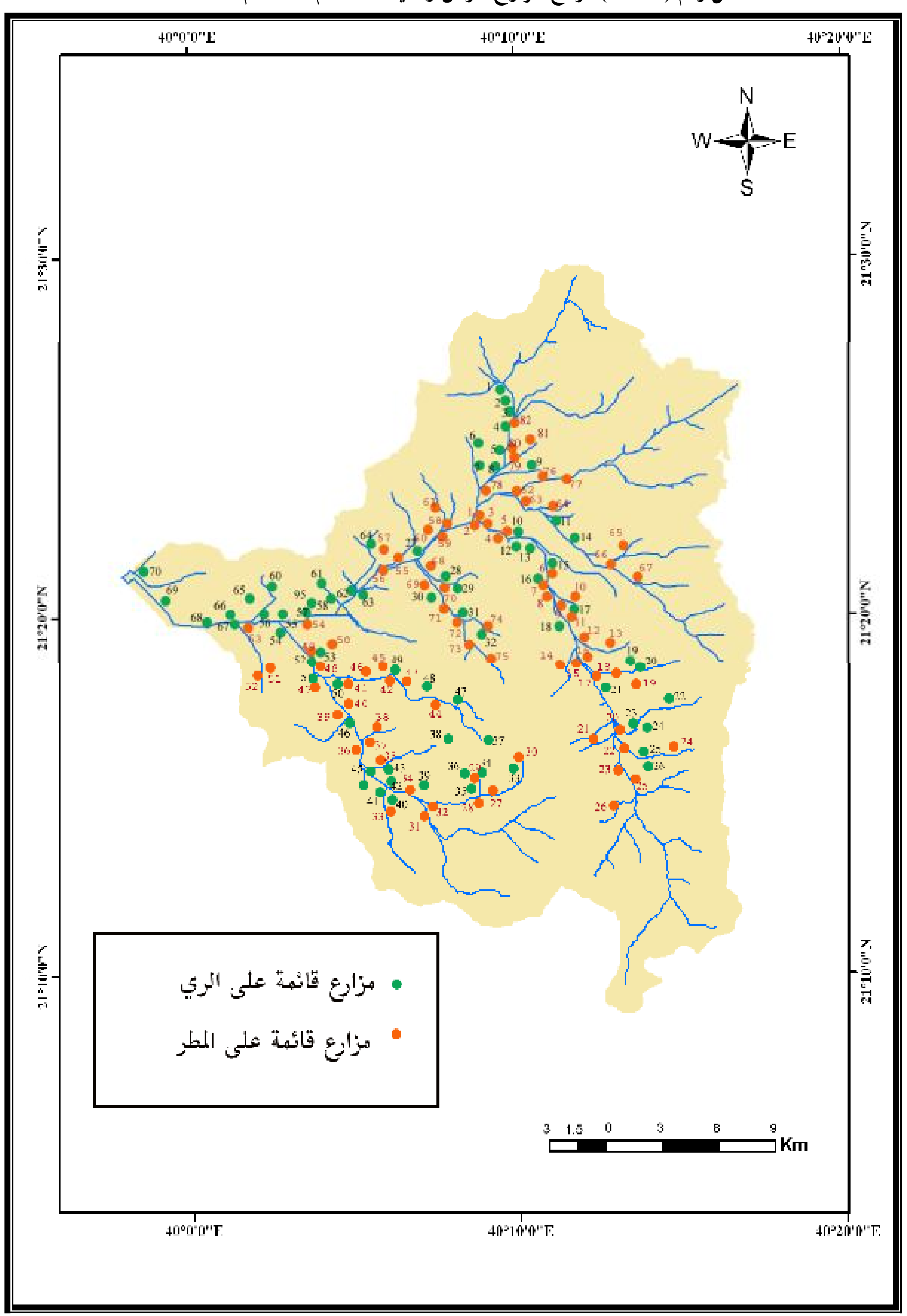
المصدر: المرئية الفضائية لعام ١٩٩٥م، بتصرف من الطالبة

شكل رقم (٣-٢٨) الصورة المصنفة للمساحات الزراعية بحوض وادي نعمان لمرئية عام ٢٠٠١م



المصدر: المرئية الفضائية لعام ٢٠٠١م، بتصرف من الطالبة

شكل رقم (٣-٢٩) مواقع المزارع بحوض وادي نعمان عام ٢٠٠٦م



المصدر:عمل الطالبة من بيانات بطاقة العمل الحقلي (٢٠٠٦م)

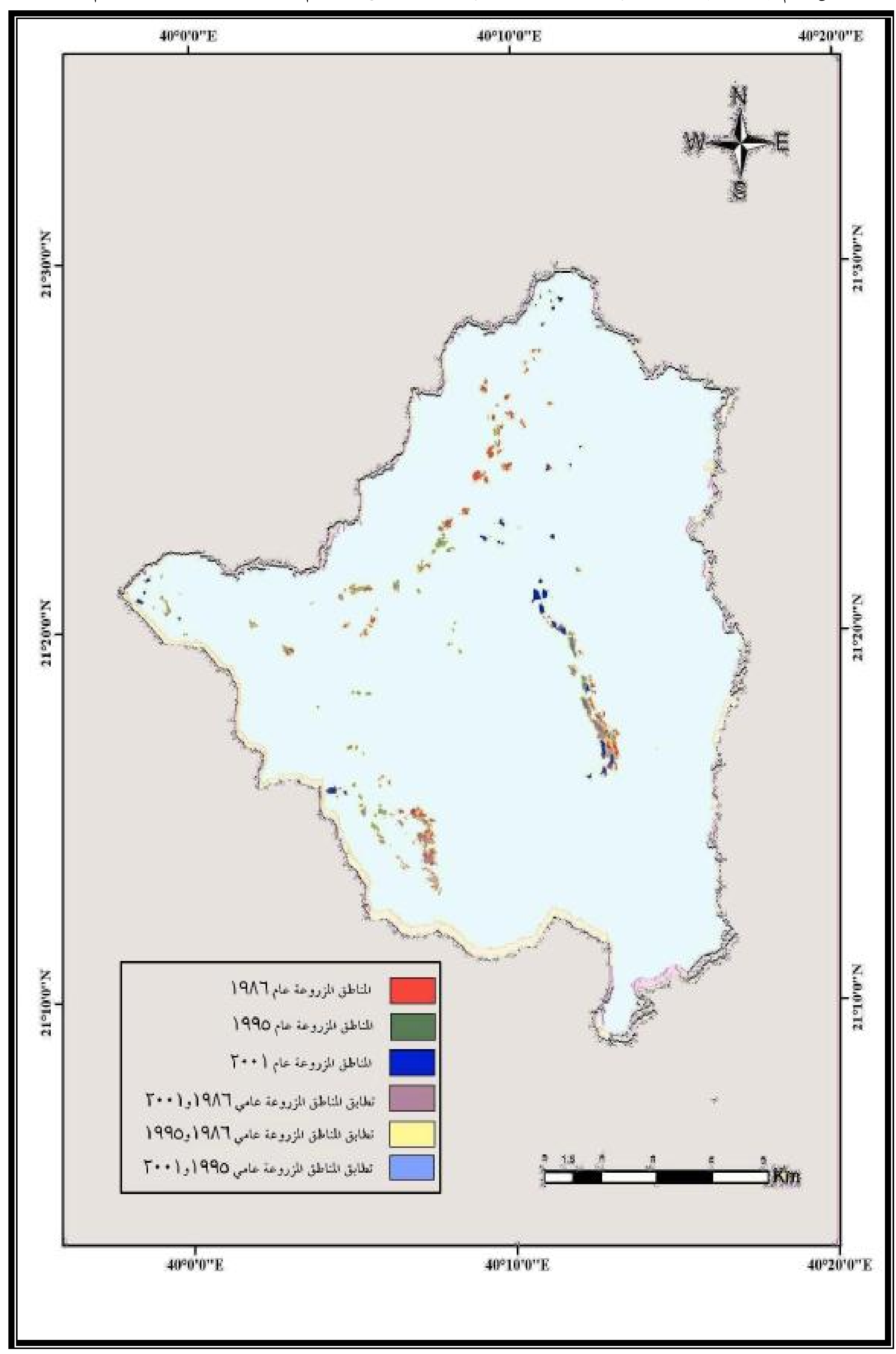
٣-٥-١ مقارنة المساحات المزروعة :

من أجل إيضاح مدى التغير في مساحات المناطق المزروعة ومواقعها بحوض وادي نَعمان بشكل آخر تم دمج صور المرئيات الثلاث للأعوام ١٩٨٦و١٩٩٥و٢٠٠١م في صورة واحدة بأن جعلت المناطق المزروعة عام ١٩٨٦م بلون أحمر،وفي عام ١٩٩٥م بلون أخضر،بينما جعلت المناطق المزروعة عام ٢٠٠١م بلون أزرق،وبدمج الصور الثلاث تم الحصول على خريطة أو صورة مركبة جديدة فيها ستة ألوان ، هذه الصورة المركبة تضم المناطق الزراعية في التواريخ الثلاثة للمرئيات.

فإذا تطابقت مساحة منطقة مزروعة أو جزء منها في عام ١٩٨٦م (اللون الأحمر)مع نفس المساحة في نفس الموقع عام ٢٠٠١م (اللون الأزرق)تظهر مساحة هذه المنطقة المزروعة بلون عنابي،في حين إذا تطابقت مساحة مزروعة أو جزء منها عام ١٩٨٦م (اللون الأحمر)مع نفس المساحة عام ١٩٩٥م(اللون الأخضر) تصبح المساحة المزروعة الناتجة بلون أصفر،بينما إذا تطابقت مساحة منطقة مزروعة أو جزء منها في عام ١٩٩٥م (اللون الأخضر)مع نفس المساحة عام ٢٠٠١م(اللون الأزرق) لأصبحت المساحة الناتجة بلون سماوي،كما يظهر ذلك في الشكل(٣-١٧) مع وجود مناطق حمراء اللون لأنها مناطق كانت مزروعة عام ١٩٨٦م فقط و لم تتطابق مع مساحات مزروعة عامي ١٩٩٥م و٢٠٠١م،كما أن هناك مناطق خضراء اللون أي أنها كانت مزروعة عام ١٩٩٥م و لم تتطابق مع مساحات مزروعة عامي ١٩٨٦م و٢٠٠١م،كذلك توجد مناطق زرقاء اللون لأنها مناطق مزروعة عام ٢٠٠١م و لم تتطابق مع مساحات مزروعة عامي ١٩٨٦م و٢٠٠١م ، هذه الصورة المركبة توضح بشكل جيد مدى زيادة أو نقص المساحات المزروعة منذ عام ١٩٨٦ إلى ٢٠٠١م .

وبهذا يتضح أن هناك نمواً للمناطق الزراعية في أقصى شمال حوض وادي نَعمان في منطقة كبكب وهذا ما يوضحه الشكل بوجود مساحات بلون أزرق ، بالإضافة إلى وجود نمو زراعي أيضا بوادي المجاريش ووادي رهجان وعند مصب الوادي ويتمثل ذلك بوجود مساحات زرقاء اللون في تلك المناطق مما يدل على زيادة النمو الزراعي مرة أخرى في المنطقة.

شكل رقم (٣-٣٠) صورة مركبة للمساحات المزروعة بالحوض للأعوام ١٩٨٦و١٩٩٥و٢٠٠١م



المصدر:عمل الباحثة بدمج الصور المصنفة للمرئيات الفضائية للأعوام ١٩٨٦و١٩٩٥و٢٠٠١م

٣-٥-٢ معامل التوطن للمساحات المزروعة خلال سنوات الدراسة:

من أجل حساب مدى توطن المساحات المزروعة بمنطقة ما،يجب أن تحسب مساحة المناطق الرسوبية الصالحة للزراعة والمساحات المزروعة ومساحة الحوض الكلية، وقد تم حساب المساحات الرسوبية من مرئية ١٩٨٦م بطريقة التصنيف غير الموجه فبلغت المساحة نحو ٣١٠٨٩٦٠٠م٢ شكل رقم (٣-١) ، ومن جدول رقم (٣- ١٧) يلاحظ أن المساحة المزروعة عام ١٩٧٠م كانت نحو ١٦.٥٥٦٦٠٠م٢، أما مساحة الحوض الكلية فهي ٧٤٠.١كم٢ أي نحو ٧٤٠.١٠٠٠٠٠م٢، وقد تم تطبيق معادلة استخراج معامل التوطن لعام ١٩٧٠م كالتالي:

أ- المساحات المزروعة عام ١٩٧٠×١٠٠ / المساحات الرسوبية = ١٦٥٥٦٦٠٠ ×١٠٠ / ٣١٠٨٩٦٠٠ = ٥٣.٢٥٤

ب - المساحات الرسوبية×١٠٠ / مساحة الحوض الكلية = ٣١٠٨٩٦٠٠ ×١٠٠ / ٧٤٠١٠٠٠٠٠ = ٤.٢٠٠

ج - (أ) / (ب) = ٥٣.٢٥٤ / ٤.٢٠٠ = ١٢.٦

بلغ معامل التوطن عام١٩٧٠م نحو(١٢.٦)، وقاعدة التوطن تنص على أنه (يزداد التوطن كلما ارتفعت نسبته عن واحد صحيح ، ويقل كلما انخفضت عن ذلك) (هارون:١٤٢٠هـ ، ٨٤)، ويوضح هذا أنه كان هناك توطن مرتفع للمساحات المزروعة بالنسبة للمساحات الرسوبية عام ١٩٧٠م ثم نقص عام ١٩٨٦م إلى (١.٦١٨) واستمر في النقصان حيث بلغ عام ١٩٩٥م(١.٥٨٤) ثم بدأ بالازدياد عام ٢٠٠١ حيث بلغ معامل التوطن نحو (٣)، لتتناقص المساحات المزروعة مرة أخرى عام ٢٠٠٦م حيث بلغ معامل التوطن (نحو ٢.٨)، ومعنى هذا وبصورة عامة أن هناك توطن للمساحات المحصولية بحوض وادي نعمان.

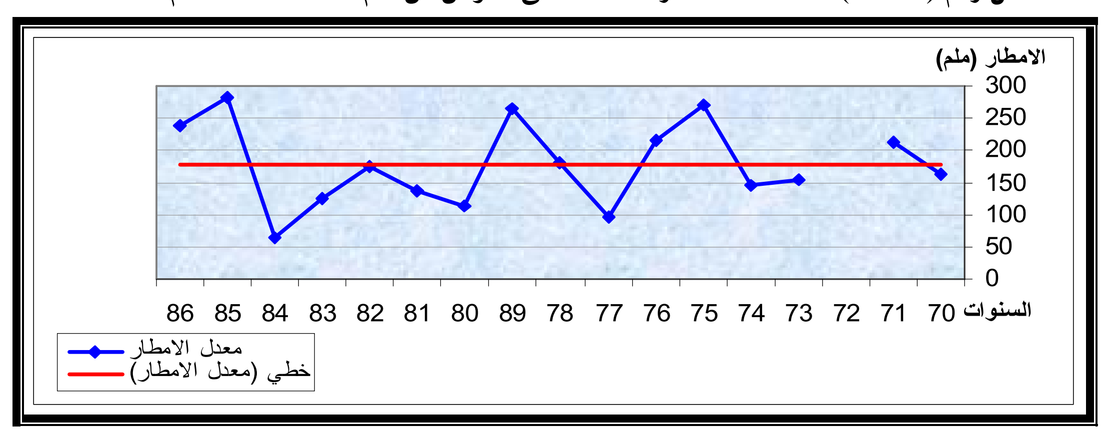
من خلال معرفة مساحة المناطق الصالحة للزراعة بالحوض والتي بلغت ٣١٠٨٩٦٠٠م٢ والتي تتكون من إرسابات فيضية تتكون من التربة اللومية(طموية مع غرين) والتي تعد من أفضل أنواع الترب للزراعة لأن نسيجها معتدل أي أنها تحتفظ بنسب معتدلة من الماء والهواء وهي سهلة الحراثة لعدم تماسك نسيجها ،كالمصاطب النهرية الموجودة في مجاري حوض وادي نَعمان ووادي المجاريش وعرعر ورهجان، بالإضافة إلى التربة ذات القوام الرملي التي تعتبر من أنواع الترب الصالحة للزراعة لغناها بالمواد المعدنية وبالهواء وسهلة الحراثة ،كما أن المناطق الرسوبية تحتوي على البيئة المناسبة لخزن المياه

لذا فان تربة حوض وادي نَعمان تُعد من أفضل أنواع الترب الزراعية، رغم ذلك فانه اتضح أن هناك تدهور شديد للمساحات المحصولية بالحوض بالنسبة لمساحة المناطق الصالحة للزراعة ، فقد تبين أن نسبة ما كان مزروعًا من المناطق الرسوبية عام ١٩٧٠م بلغ نحو ٥٣.٣٪ وهي نسبة كبيرة مما دل على اتساع المساحة المحصولية في ذلك العام ، ثم نقصت المساحات المحصولية بشكل كبير حيث بلغت عام ١٩٨٦م نحو ٦.٧٪ ، واستمرت المساحة المحصولية في الانخفاض عام ١٩٩٥م حيث بلغت نحو ٦.٦٪، ولكنها عاودت الارتفاع عام ٢٠٠١م فبلغت نحو ١٢.٣٪، ثم انخفضت مرة أخرى لتصل إلى ١١.٩٪عام ٢٠٠٦م .

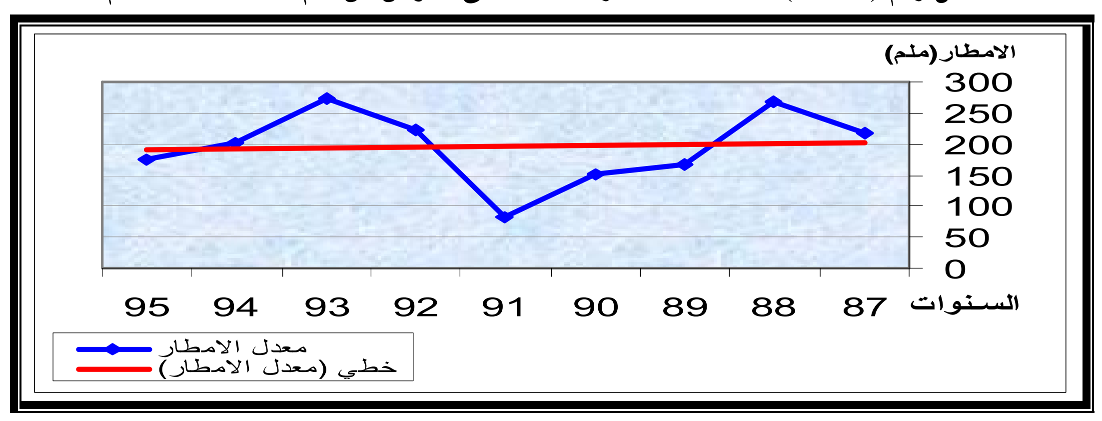
مما سبق يتضح أن هناك تذبذب في المساحة المحصولية من فترة لأخرى وان أعظم النقص كان مابين عام ١٩٧٠و١٩٨٦م حيث حدثت خسارة في المساحة المحصولية خلال ١٦ سنة وصلت إلى ٤٦.٦٪ سنويًا ، ورغم أنه حصل زيادة مرة أخرى للمساحة المحصولية عام ٢٠٠١ لكنها زيادة قليلة جدًا مقابل اتساع المساحة المحصولية عام ١٩٧٠م ، ثم تراجعت المساحة المحصولية عام ٢٠٠٦م ، فالأراضي القابلة للزراعة أكثر من ٣١كم٢ والمستغل فعليًا هو ١١٪ مما يوضح أن التنمية الزراعية بالحوض في أقل مستوياتها فالحوض غير مستغل زراعيًا رغم ظروفه الطبيعية الجيدة للزراعة .

من أجل ذلك كان لابد من بحث أسباب ذلك النقص الكبير في المساحة المحصولية وتذبذبها خلال سنوات الدراسة قد يرجع ذلك إلى تناقص للمياه في الفترة من بعد عام ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٦م ، ولكن بمراجعة سجلات الرصد المناخي للمحطات المطرية بحوض وادي نَعمان تبين أن معدلات الاتجاه السنوي للأمطار في اتجاه طفيف للزيادة من عام ١٩٧٠م إلى عام ١٩٩٥م الأشكال رقم (٣-٣١ و٣-٣٢) رغم أن اكبر نقص للمساحة المحصولية كانت بين عامي ١٩٧٠-١٩٨٦م إلا أن معدلات الأمطار كانت في اتجاه شبه مستقيم أو نحو الزيادة وهذا يتناقض مع التناقص الكبير في المساحات المحصولية في تلك الفترة ، ثم بالنظر للشكل رقم (٣-٣٣) يلاحظ أن معدلات الأمطار في اتجاه طفيف نحو النقصان ، رغم أن المساحة المحصولية أخذت تزداد في الفترة من ١٩٩٥-٢٠٠١م كما يتضح من شكل رقم (٣-٣٤) في الوقت الذي نقصت فيه معدلات تساقط الأمطار بالمنطقة ، مما يؤكد أن المياه ليس لها علاقة بالنقص الكبير في المساحات المحصولية خلال سنوات الدراسة ، رغم أن بعض المزارعين ذكر أن نقص المساحة المحصولية يرجع لقلة المياه ، لكن السجلات المناخية للأمطار واكتشاف السد الجوفي للمياه بالحوض (جدول ٢-١١) تؤكد عكس أي أن هناك أسباب أخرى أدت لنقص المياه مثل عدم الترشيد في استخدامها

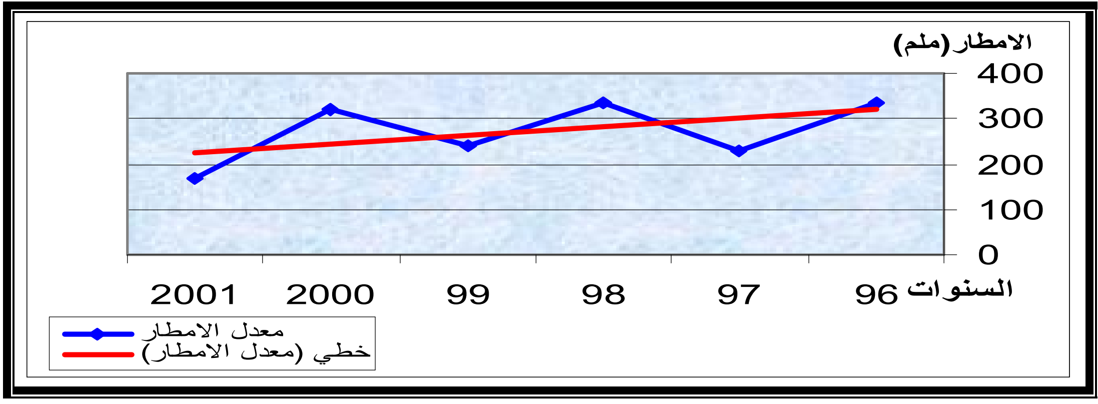
شكل رقم (٣-٣١) معدلات الأمطار الساقطة على الحوض من عام ١٩٧٠-١٩٨٦م



شكل رقم (٣-٣٢) معدلات الأمطار الساقطة على الحوض من عام ١٩٨٧-١٩٩٥م

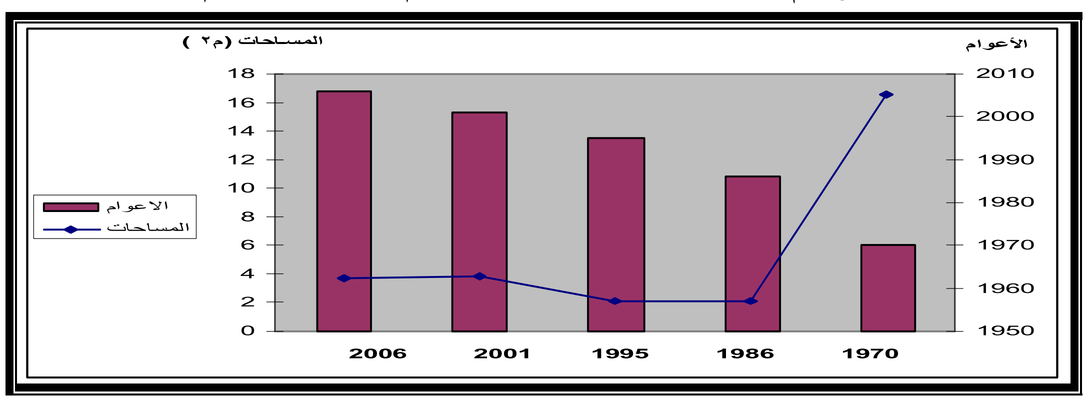


شكل رقم (٣-٣٣) معدلات الأمطار الساقطة على الحوض من عام ١٩٩٦-٢٠٠١م



المصدر:عمل الباحثة من بيانات (جدول ٢-٨)

شكل رقم (٣-٣٤) المساحات المزروعة من عام ١٩٧٠- ٢٠٠٦م



ذلك مما يوضـــح أن استغلال هذا المورد الحيوي يتم بشكل غير صحيـــح إما بسحب الميـــاه من الآبار القريبة من المزارع وبيعها للشرب فيؤثر ذلك على كمية مياه تلك الآبار وجودتها ، وإمـــا بعدم معرفة المواقع الرسوبية الجيدة المخزنة للمياه في المزرعة لحفر آبار فيها.

كما أن العوامل الطبيعية الأخرى كالتربة الجيدة المتوفرة في الحوض ودرجات الحرارة المناسبة لزراعة محاصيل مختلفة وصلاحية المياه كل ذلك يعمل على تنمية القطاع الزراعي بالمنطقـــة. وهـــذا أدى إلى الافتراض بأن العامل البشري هو السبب في تناقص المساحات الزراعية ، والعامل البشري يستند على أمور عديدة منها: أن من الأسس المهمة جدًا لنجاح العمليات الزراعية في منطقة ما توفر رأس المـــال لان ذلك يعني توفير المعدات والآلات الزراعية واستخدام التقنيات الحديثة في العمليات الزراعية ، وقد اتضح من خلال الدراسة الميدانية أن الاستثمارات المالية بحوض وادي نَعمان قليلة ، فمعظم المـــزارع تدار دون رأس مال كافٍ لإدارتها ، وهذا بالتالي أثر على حجم العائد الزراعي من محاصـــيل تلـــك المزارع حيث تبين أن ٥٧٪ من المزارعين لا يكفي دخل مزارعهم تكاليف الإنتاج .

ومن خلال دراسة العوامل البشرية المؤثرة في الزراعة بالحوض في اتضح أن الزراعة في الحـــوض تعتمد على الأيدي العاملة الأجنبية بنسبة ٩٧٪ تقريبًا ، معظمهم من العمالة غير المدربة بنسبة ٩٦٪ من إجمالي الأيدي العاملة مما لا يتيح تنمية للزراعة بالحوض لعدم تطبيق الأساليب الزراعية الحديثـــة ، وأن أغلب المزارع بالمنطقة تدار من قبل هذه الأيدي العاملة غير المدربة لسكن أصـــحابها في المـــدن المجاورة مما أثر سلبًا على الاهتمام بالمزرعة وبجودة الإنتاج الزراعي بها، وللمستوى التعليمي للمشرفين على المزارع اثرٌ سلبيٌ على الزراعة بها لأن ٤٩٪ منهم أميون، مقابل ١٣٪ لديهم شهادات جامعية ، وقد لوحظ بالفعل خلال العمل الحقلي اهتمام أصحاب الشهادات العليا بمـــزارعهم واســـتخدامهم لأساليب متطورة لزيادة جودة محاصيلهم الزراعية .

كما تبين أن ٥٧.٢٪ من المزارع يُستخدم فيها الري بالغمر لري المحاصيل الزراعية وهذا يـــؤثر بشكل سلبي على المياه وعلى التربة والنبات معًا ، حيث يتسبب ذلك في فقدان كميات كبيرة مـــن المياه زائدة عن حاجة النبات ،مما يؤدي إلى زيادة ملوحة التربة وتشبعها بالمياه، وبالتالي تقل جـــودة المحاصيل مما يؤثر على عملية بيعها .

واتضح أن ٥٠٪ من المزارع تستخدم الأسمدة الطبيعية رغم أن لهذه الأسمدة فوائد تغني عن أضرار الأسمدة الكيماوية ، ولكن ذلك لا يكون إلا إذا أحسن المزارع عملية تجهيز هذه الأسمدة بطريقة علمية صحيحة، ولان معظم الأيدي العاملة الزراعية بالمنطقة غير مدربة ، فهي غير قادرة على صنع هذه الأسمدة بشكل مناسب ، حيث ينثرونها فوق المحاصيل وهي على طبيعتها ، فيقل إقبال الأفراد على شرائها . كما إن للدورات الزراعية اثرًا ايجابيًا في زيادة خصوبة الأرض الزراعية وبالتالي جودة الإنتاج ، وقد اتضح خلال العمل الحقلي أن ٢٤٪ فقط من أصحاب المزارع يعملون على نظام الدورات الزراعية ، والنسبة المتبقية إما مزروعة بالنخيل أو لجهل أصحاب تلك المزارع بأهمية الدورات الزراعية .

ولمستوى الطرق في أي منطقة أثر كبير لتسهيل العمليات الزراعية ، وقد اتضح أن الحوض يفتقر للطرق المعبدة إلا لمسافات قليلة ، بالإضافة إلى اشتراك حدود الكثير من المزارع مما يؤدي إلى وجود الكثير من المشاكل بين المزارعين وبالتالي قلة الاهتمام بالمزرعة .

إن موقع حوض وادي نَعمان شرق مدينة مكة المكرمة جعلها همزة وصل تربطها بمدينة الطائف واتصالها بمدينة جدة ، أدى ذلك إلى أن ٩٠٪ من منتجاتها الزراعية تباع في أسواق هذه المدن ، ولكن ومن خلال أجوبة المزارعين في ورقة العمل الميداني أعرب معظمهم عن وجود مشاكل تعيق عملية بيع منتجاتهم الزراعية ، والتي من أهمها احتكار بعض السماسرة لسوق الخضار والفاكهة ، فيضطر المزارعون لبيع محاصيلهم الزراعية لهم بأبخس الأسعار حتى لا تتلف، يؤدي ذلك إلى قلة دخل العائد من المزرعة وبالتالي عدم قدرة المزارع على الرقي بمزرعته وتطوير أساليب الزراعة بها، خاصة وان جميع المزارعين أكدوا عدم استفادتهم من الدعم الحكومي الذي تقدمه حكومة خادم الحرمين الشريفين لتنمية القطاع الزراعي بالبلاد .

٣-٦ المشاكل التي تواجه المزارعين بحوض وادي نَعمان:

تواجه المزارعين بحوض وادي نعمان حسب ما توصلت إليه الدراسة الميدانية لعـــام ٢٠٠٦م بعض المشكلات مما جعل نحو ٢٠٪ من المزارعين يفكرون في بيع مزارعهم،و١٠٪باع مزرعته بالفعل إلى مستثمرين عملوا على إنشاء استراحات بدلاً من المزارع ، وفيما يلي عرض لهذه المشكلات:

١- تعرض التربة الزراعية للانجراف بمياه السيول القادمة من مرتفعات الهدا ، وقد لوحظ حـــدوث انجراف للتربة بمياه السيول عام ١٤٢٥هــ في وادي المجيريش من منبع الوادي بجبـــل الأديم حيـــث تغطت المنطقة بالانجرافات الصخرية القادمة مع المياه وامتدت إلى مسافة ٩كـــم تقريبًـــا (الدراســـة الميدانية،٢٠٠٦م). وقد تم بناء سد اللقيطة في أعالي وادي المجيريش عند منبع حـــوض وادي نَعمـــان وذلك من أجل حجز مياه السيول حيث تم بالفعل ومن خلال المشاهدة الميدانية حجز مياه الأمطـــار خلال سنة ٢٠٠٦م (شكل٣-٢٣).

لوحة رقم (٣-٦) انجراف سيلي بطول ٥أمتار تقريبًا بالحوض



٢- تعرض التربة للتعرية بالرياح خاصة في فصل الخريف حيث تشتد الرياح الحارة الجافة مما يعـــرض المحاصيل الزراعية للتلف، وكنتيجة لهذه المشكلة علاوة على مشكلة انجراف التربة أصـــبحت تربـــة المزارع في بعض أجزاء الحوض ضحلة صعبة الحراثة وبالتالي قليلة الخصوبة.

٣- أكثر من٦٠٪ من المزارعين أكدوا أن أهم المشكلات لديهم قلة المياه،رغم أنه وكما اتضـــح في الفصل السابق (جدول٢-١١) أن هناك وفرة للمياه في المنطقة حيـــث تم اكتشـــاف ســـد جـــوفي

بعرض٤٦٠م يحجز به حوالي ١٠٠مليون متر مكعب من المياه(مدني ، ١٤٢٧هـ) ،مما يؤكد أن بالحوض إمكانيات مائية هائلة ولكن لم يتم استغلالها جيدًا حتى الآن.

٤- احتكار بعض السماسرة تسويق المحاصيل الزراعية، وأكد على هذا نحو٧٠٪من المزارعين.

٥- عدم وجود وسائل نقل جيدة لنقل الحاصلات سريعة التلف للمدن المجاورة.

٦- يقوم بعض أصحاب المزارع بتجريف تربة مزارعهم لبيعها لاستخدامها في أغراض أخرى كالبناء أو صناعة الطوب.

٧- تعرض بعض المحاصيل الزراعية لآفات زراعية مثل:حشرة المن التي تصيب البراعم والأوراق الخضراء، وحشرة النمل الأبيض التي تهاجم النبات من خلال الجذور، بالإضافة إلى اليرقات والديدان في الأوراق النباتية. (الدراسة الميدانية :٢٠٠٦م)

لوحة رقم (٣-٧) مياه الأمطار التي حجزت في السد عام ٢٠٠٦م



٨- تحاط أغلب المزارع بعقوم ترابية حتى وإن كانت مرتفعة إلا أنها تنجرف غالبًا بالسيول القوية فلا تعطي نتائج مرضية للمحافظة على المزرعة والمزروعات ، لذا ولمواجهة خطر السيول يجب إحاطة المزرعة بعقوم خراسانية بالإضافة إلى زراعة أشجار عالية وكبيرة (كالبازروميا)بجانبها لمقاومة الرياح ، أو بناء جدار إسمنتي حول المزرعة قاعدتها أعمدة حديدية حتى تتسرب مياه السيول و المياه الجوفية السطحية للتربة.

من خلال استعراض ما سبق في هذا الفصل تبين أن القطاع الزراعي بحوض وادي نَعمان تعرض لتغيرات واضحة منذ عام ١٩٧٠م وحتى عام ٢٠٠٦م ، بحيث كانت التغيرات في المساحات الزراعية

كما ظهر من خلال خريطة عام ١٩٧٠م ومن تحليل المرئيات الفضائية ،والدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م، بالإضافة إلى التغير في نوعية المحاصيل وكمياتها حيث ذكر أهالي المنطقة أنه منذ أكثر من أربعين سنة كانت منطقة حوض وادي نَعمان ذات مياه كثيرة،وأن المزارع كانت منتشرة في كل أنحائها وبمساحات كبيرة،كما أن كمية المنتجات الزراعية كانت كبيرة بحيث يرسل إلى الأسواق حمولة خمس إلى ست سيارات من المزرعة الواحدة يوميًّا وقت الحصاد ،وفي الوقت الحالي أصبح الإنتاج أقل حيث يرسل من المزرعة الواحدة يوميًّا حمولة سيارة أو اثنتين ،كما أن المحاصيل الزراعية في السابق أكثر جودة ونضارة وأكبر حجمًا ، للاعتماد على الأسمدة الطبيعية .

يستخلص من ذلك أن حوض وادي نَعمان منطقة زراعية قديمة منذ أن لمس الرسول الكريم عليه صلوات الله وسلامه بيده الكريمة على المياه الجارية فيها لتتغير من مياه مالحة إلى مياه عذبة مما أدى إلى انتشار المزارع بها ، أي أن التغير حدث في المنطقة منذ ذلك التاريخ، ولازالت منطقة حوض وادي نَعمان من أكثر المناطق القابلة للتنمية الزراعية بمنطقة مكة المكرمة لجودة تربتها ووفرة المياه بها.

الفصـــل الرابـــع

٤ –١ الخاتمة

٤ –٢ النتائج

٤ –٣ التوصيات

٤-١ الخاتمة :

لقد تناولت هذه الدراسة الزراعة بحوض وادي نَعمان من خلال دراسة المقومات الطبيعية والبشرية المؤثرة على الزراعة بالمنطقة ، مع التركيز على مدى التغير في المساحات المحصولية منذ عام ١٩٧٠م إلى عام ٢٠٠٦م عن طريق استخدام تقنية الاستشعار عن بعد وذلك بتحليل صور القمر الصناعي لاندسات لحوض وادي نَعمان في الأعوام ١٩٨٦و ١٩٩٥و ٢٠٠١م ، وحساب المساحات المحصولية من الخريطة الطبوغرافية لعام ١٩٧٠م مقياس ١ :٥٠.٠٠٠ ومن الدراسة الميدانية لعام ٢٠٠٦م مع توضيح مدى توطن المساحات الزراعية خلال سنوات الدراسة ، كما تم دراسة أنواع المحاصيل الزراعية وكمياتها بالحوض عام ٢٠٠٦م، مع التعرض لأهم المشاكل التي تواجه القطاع الزراعي بالمنطقة.

وقد اشتملت هذه الدراسة على أربعة فصول تم من خلالها استنباط النتائج التالية:

٤-٢ النتائج:.

١- إن حوض وادي نَعمان يعد غنيًا بالمياه اللازمة لتنمية زراعية نشطة فيه ، وذلك بحكم موقعه الجغرافي المميز أسفل مرتفعات الهدا مما يجعل مياه السيول تنحدر منها إلى الارسابات الخشنة والناعمة في الحوض مما يؤدي لاختزانها تلك المياه ، حيث وجد أكثر من ١٠٠مليون م٣ من المياه محصورة في منطقة عرضها ٤٦م مما يؤكد أن الحوض بأكمله به إمكانيات مائية جيدة.

٢- للناحية الجيولوجية بحوض وادي نَعمان علاقة عظيمة بالزراعة يظهر ذلك من خلال وجود انكسارات كبيرة بالمنطقة مثل انكسار الدام، بالإضافة إلى القواطع التي تتحكم في سريان المياه الجوفية في المجرى الرئيسي وروافده. كما أن بالحوض إرسابات من الحقب الرباعي على شكل مصاطب نهرية كما في وادي المجيريش ووادي رهجان مما جعلها من أفضل الترب للزراعة.

٣- تُعد التربة الطميه والتربة الرملية من أفضل أنواع الترب للزراعة لغناها بالمواد المعدنية وبالهواء وهي سهلة الحراثة وتحتاج فقط للأسمدة والمياه لتعطي محصولاً ذا جودة عالية.

٤- من خلال التحليل المعملي لعينات مياه الآبار بالحوض اتضح انخفاض معدل الماغنسيوم في مياه أغلب الآبار،كما تشير درجة الحموضة وقيم المواد الكلية الذائبة في المياه بأنها مطابقة للمواصفات ، وتقع ضمن الحدود المسموح بها، أي أن المياه الجوفية بحوض وادي نعمان جيدة في أغلبها للاستخدام البشري، بينما كلها صالحة للاستخدام الزراعي.

٥- أكثر الأيدي العاملة الزراعية بالحوض أجنبية بنسبة ٩٦.٧٪، بينما تشكل الأيدي العاملة الوطنية نسبة ٣.٣٪، في حين أن ٩٥.٧٪من العمال غير مدربين مقابل ٤.٣٪ مدربون ويتـــراوح دخلـــهم الشهري ما بين ٥٠٠-٥٠٠٠ريال حسب المستوى الفني للعامل.

٦- اتضح أن ٤٢.٨٪من المزارع يديرها أصحابها،ويقعون في الفئات العمرية مـــن ٣٠-٨٥ ســـنة، ٢٩٪ منهم أميون في حين أن ١٣٪لديهم شهادات جامعية فما فوق.

٧- تبين من خلال العمل الحقلي أن حجم الاستثمارات المالية بالحوض قليل لأن كثيرًا من المـــزارع تدار دون رأس مال كافٍ لإدارتها ،كما لا يوجد دعم حكومي للزراعة أو مكتب زراعي لتوجيـــه المزارعين ، بالإضافة إلى أن أغلب المزارعين يفتقرون للوسائل الجيدة لنقل منتجاتهم.

٨- افتقار المنطقة للطرق المعبدة إلا الخط الرئيسي بين مدينة مكة المكرمة ومدينة الطائف مع وجود خطين تحت الإنشاء في وادي عرعر ووادي المجيريش.

٩- إن موقع حوض وادي نعمان بين المدن الثلاث مكة المكرمة وجدة والطـــائف أدى إلى تـــوفر الأسواق لبيع المنتجات الزراعية حيث إن ٩٠٪ من المزارعين يبيعون منتجاتهم في هذه الأسواق مقابل ١٠٪ يبيعونها في أسواق المنطقة نفسها.

١٠- معظم عمليات الزراعة تقليدية فنظام الري المستخدم هو أسلوب الغمر كما ينتشر اســـتخدام الأسمدة بنوعيها الطبيعية والكيماوية، بالإضافة إلى إتباع ٢٤.٩٪من أصـــحاب المـــزارع الـــدورات الزراعية حسب نوعية المحاصيل الزراعية.

١١- ظهر من هذه الدراسة أن المحاصيل الدائمة هي المسيطرة على نوعية المحاصيل بالحوض خاصـــة النخيل، يليها محصول الخضراوات .

١٢- ومن خلال بيانات الأقمار الصناعية وتحليلها لفترات زمنية متعددة بالإضافة لبيانات الخريطـــة الطبوغرافية والعمل الحقلي ، تبين للطالبة أن هناك تذبذبًا في المساحة المزروعة من فترة لأخرى، وأن أعظم النقص كان ما بين عامي ١٩٧٠ و ١٩٨٦م، بينما كانت هناك زيادة طفيفة ما بين عـــامي ١٩٥٥ و ٢٠٠١م ،وعاد الوضع بعده للنقصان حتى عام ٢٠٠٦م . كما اتضح من خلال تصـــنيف بيانات القمر الصناعي لاندسات TM أن مساحة الأراضي القابلة للزراعة بالحوض تبلغ ٣١كم٢، بينما لا تتجاوز مساحة الأراضي المزروعة فعلاً بالمنطقة أكثر من ١٢٪ من تلك المســـاحة ، مـــع أن تلك النسبة وصلت عام ١٩٧٠م إلى ٥٣٪ تقريبًا مما يدل على تدهور القطاع الزراعي بالحوض .

استنادًا على ما تقدم في دراسة التغير الزراعي بحوض وادي نَعمان تقترح الطالبة عددًا من التوصيات كما يلي.

٤-٣ التوصيات:

١- الاتجاه بشكل جاد لتنمية القطاع الزراعي بالمنطقة لوجود إمكانات طبيعية جيدة لقيام زراعة نشطة بالوادي ، وذلك من خلال الدعم من المؤسسات الحكومية ومن القطاع الخاص لاستغلال هذا النشاط الاقتصادي بالمنطقة .

٢- توصي الطالبة بالعمل على تقليل انجراف التربة عن طريق إبطاء الجريان السطحي للمياه ببناء سدود حجرية أو ترابية أو عمل خزانات سطحية لحفظ المياه بها.

٣- التنسيق بين إدارة الشؤون البلدية والقروية مع القائمين على سوق الخضار والفاكهة لتسهيل عملية بيع المنتجات الزراعية وشرائها من أصحاب المزارع دون الاحتكار من بعض السماسرة والتحكم في الأسعار.

٤- تحديد كميات المياه التي تباع من الآبار المجاورة للمزارع حتى لا تؤثر على نوعية المياه الجوفية التي تغذي تربة تلك المزارع.

٥- تهيئة ترب المزارع المنجرفة بنقل كميات من التربة الرسوبية المنتشرة بحوض وادي نَعمان على شكل مصاطب نهرية كما في وادي المجيريش ووادي رهجان وخلطها بتربة تلك المزارع من أجل زيادة سمك التربة بها من ناحية وزيادة خصوبتها من ناحية أخرى ولتعطي نتائج جيدة في إنتاج المحصول.

٦- منع بيع التربة الزراعية لاستخدامها في أغراض أخرى وذلك بوضع عقوبات لمن يخالف ذلك

٧- لمكافحة الآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية يجب معرفة نوعية الآفة من قبل المهندس الزراعي ومن ثم استخدام المبيدات الحشرية المناسبة للقضاء عليها.

٨- تنسيق الحدود بين المزارع لتداخل الكثير من حدودها بإشراف فني حكومي،مع إنشاء طرق معبدة بينها لتخدم العملية الزراعية وتمنع تداخل الحدود بين المزارع.

٩- منع انتشار ظاهرة بناء الاستراحات في المنطقة حتى لا يزداد بيع الأراضي الزراعية وتتغير الصفة الأساسية للحوض من بيئة زراعية إلى أغراض أخرى.

١٠- عمل دراسات مستقبلية عن سكان حوض وادي نَعمان،خاصة وأنه ليس هناك تسجيل رسمي لسكان المنطقة في إمارة منطقة مكة المكرمة وذلك لتوفير خطط جيدة لتنمية هذه المنطقة سواء من حيث الزراعة أو من حيث توفير كافة الخدمات.

١١- عمل دراسات باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية على طبيعة المنطقة كالبحث في موضوع مورفو مترية الحوض، والظروف المناخية الدقيقة والمحلية بشكل تفصيلي لأهمية ذلك من الناحية الزراعية والمائية لمدينة مكة المكرمة.

المراجع :

المراجع العربية :

١- أحمد ، بدر الدين يوسف (١٩٩٢ م): مناخ مكة المكرمة ، سلسلة بحـوث العلـوم الاجتماعية ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكـة المكرمة .

٢- أحمد ، بدر الدين يوسف (١٩٩٧ م): مناخ الطـائف ، سلسـلة بحـوث العلـوم الاجتماعية ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكـة المكرمة .

٣- الأصفهاني ،الحسن بن عبدالله (التاريخ بدون): بلاد العرب ، دار اليمامة للنشر، الرياض.

٤- بندقجي ، حسين حمزة (١٣٩٧هـ): جغرافية المملكة العربية السـعودية ، مكتبـة الانجلو المصرية ،القاهرة.

٥- البحيري، صلاح الدين (١٤٠٠هـ/١٩٨٠م): التنمية الزراعية في قطر ، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية ، العدد ٢١-صفر-١٤٠٠هـ .

٦- البرازي ، نوري خليل و المشهداني ، إبراهيم عبد الجبار (١٩٨٠م) :الجغرافيا الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بالعراق ،دار المعرفة.

٧- البكري ،عبدالله بن عبد العزيز (١٩٤٥م):معجم ما استعجم من اسماء البلاد والمواضع ، دار عالم الكتب ، بيروت.

٨- البلادي، عاتق بن غيث (١٤٠٠هـ): معجـم معـالم الحجـاز ،دار مكـة للنشـر والتوزيع،مكة المكرمة ، الطبعة الأولى، الجزء التاسع

٩- البلادي، عاتق بن غيث (١٤٠٣هـ): معالم مكة التاريخية والأثرية ،دار مكـة للنشـر والتوزيع، مكة المكرمة ، الطبعة الثانية .

١٠- البلادي ، عاتق بن غيث (١٤٠٥هـ): أودية مكة المكرمة ، دار مكة للنشر والتوزيع ، مكة المكرمة.

١١- البنا ،علي علي (١٩٧٠م):اسس الجغرافيا المناخية والنباتية، دار النهضة ، بيروت ، لبنان.

١٢- الثبيتي ، حمود الثبيتي (١٤٢٥هـ): مشروع دراسة وحفر آبار بمنطقة مكة المكرمـة إعداد مكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه ، مقدم لوزارة المياه والكهرباء ، جدة.

١٣- الحموي ، ياقوت بن عبدالله (١٩٥٥م): معجم البلدان ، دار صادر للنشر ، بيروت ، المجلد الخامس.

١٤- خضر ، فتوح فتحي خضر (١٤١٨هـ/١٩٩١م): الزراعة في سراة عبيدة ، الندوة الرابعة لأقسام الجغرافيا المنعقدة بجامعة أم القرى ، مكة المكرمة

١٥- خميس ،عبدالله بن محمد (١٣٩٠هـ): المجاز بين اليمامة والحجاز ،دار اليمامة للنشر ، الرياض .

١٦- دراكة ، خليفة (١٤٠٨هـ /١٩٨٨م): هيدرولوجية المياه الجوفية ،مديرية المكتبات والوثائق ، عمان ، الأردن.

١٧- الرحيلي ، خالد مسلم (١٤١٩هـ): مصادر المياه بمنطقة الليث دراسة في جغرافية الموارد ، معهد البحوث العلمية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

١٨- الزهراني ، خضران حمدان (١٤٢٣هـ): التنمية الزراعية بالمملكة العربية السعودية في عهد خادم الحرمين الشريفين ١٤٠٢-١٤٢٢هـ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الملك سعود ،الرياض.

١٩- الزوكة ، محمد خميس (١٣٩٨هـ):الاستغلال الزراعي وضوابطه في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية ، مجلة كلية العلوم الاجتماعية ، العدد ٢.

٢٠- الزوكة ، محمد خميس (١٩٨٤م):التخطيط الإقليمي وأبعاده الجغرافية ،دار الجامعات المصرية للنشر، الإسكندرية، الطبعة الثانية.

٢١- شرف، عبدالعزيز طريح (١٩٨٢م):الجغرافية المناخية والنباتية ،دار الجامعات المصرية ، الإسكندرية.

٢٢- الشريف ، عبدالرحمن صادق (١٩٧٧م): جغرافية المملكة العربية السعودية، دار المريخ ، الرياض.

٢٣- الشلش ، علي حسين(١٩٨٥): جغرافية التربة ،جامعة البصرة ،العراق ، الطبعة الثانية.

٢٤- الشمراني ، صالح علي (١٤١٦هـ): أشكال المدرجات الزراعية وتوزيعها المكاني وأهميتها في إقليم السراه جنوب غرب المملكة ، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .

٢٥- الشمراني ، صالح علي ومرزا ، معراج نواب(١٤٢٥هـ):استتراف مياه وادي نعمان الندوة الثامنة لأقسام الجغرافيا المنعقدة بجامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

٢٦- الشنطي ، أحمد محمود سليمان (١٩٩٣م): جيولوجية الدرع العربي ،مركز النشر العلمي ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة.

٢٧- الصالح ، محمد عبدالله (١٤١٢هـ): مرئية الاستشعار عن بعد جمع بياناتها وتحليلها ، مركز البحوث، جامعة الملك سعود ، الرياض.

٢٨- الصالح ، ناصر عبدالله والسرياني ، محمد محمود (١٣٩٩هـ): الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات ، دار الفنون ، جدة .

٢٩- العتيبي ، زين مطلق (١٤١٠هـ): إمكانية التنمية الزراعية في وادي فاطمة بمكة المكرمة دراسة تطبيقه على مقومات الإنتاج الزراعي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

٣٠- عجمية ، محمد عبد العزيز (١٩٨٨م): الموارد الاقتصادية ، القاهرة .

٣١- العقاد ، أنور عبد الغني و الحمادي ، محمد عبد الحميد (١٤٠٥هـ): الجغرافيا الاقتصادية الموارد الزراعية والحيوانية ، دار المريخ للنشر ، الرياض .

٣٢- العمري ، عبد الهادي محمد وآخرون (١٤٢٤هـ): تحليل وتقييم العناصر الثقيلة في المياه الجوفية في المنطقة المحيطة بمكة المكرمة، جامعة أم القرى ، كلية العلوم التطبيقية قسم الكيمياء .

٣٣- عواري ، ابتسام حسن عبد الرحمن (١٤٢٥هـ): الغطاء النباتي الطبيعي في حوض وادي نعمان مع التطبيق على رافده وادي المجيريش ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، إدارة كليات البنات بجدة –الأقسام الأدبية .

٣٤- الغامدي ، سعد أبو راس (١٤١٧هـ): تحليل الاستجابة الطيفية لنباتات المناطق الجافة وشبه الجافة ، سلسلة البحوث الجغرافية ، الجمعية الجغرافية الكويتية .

٣٥- الغامدي ، سعد أبو راس (١٤٢٢هـ): اكتشاف التغير باستخدام البيانات الرقمية للأقمار الصناعية ، دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة وما حولها مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية ، مكة المكرمة .

٣٦- الغامدي ، سعد أبو راس (١٢٥هـ): استخلاص شبكة التصريف السطحي للمياه باستعمال المعالجة الآلية دراسة على منطقة جبال نعمان ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة

٣٧- القاضي ، إيمان عبدالله (٢٠٠٢م): اثر المناخ في الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية (دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب للبنات ، الدمام.

٣٨- القباني ، محمد عبد العزيز (١٤١٢هـ/١٩٩١م): الزراعة وتنمية الريف في المملكة العربية السعودية ، الندوة الرابعة لأقسام الجغرافيا المنعقدة بجامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

٣٩- غباشي ، عادل محمد نور (١٤١٠هـ): المنشآت المائية لخدمة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة في العصر العثماني ، دراسة حضارية ،رسالة دكتوراه ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٤٠- محمد ، نصر الدين (١٤٠٤هـ): الجغرافيا الزراعية مضمون ومنهج وتطبيق، منشورات مكتبة الفيصلية ، مكة المكرمة٠

٤١- محمد ، نصر الدين (١٤٠٥هـ): الزراعة في المملكة العربية السعودية إنتاج وتنمية ، مكتبة الفيصلية ، مكة المكرمة٠

٤٢- مدني ، غازي بن عبيد (التاريخ بدون): مشروع إعادة اعمار عين زبيدة بمكة المكرمة التقرير النهائي المرحلة الأولى، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة ٠

٤٣- مدني ، غازي بن عبيد (التاريخ بدون): مشروع إعادة اعمار عين زبيدة بمكة المكرمة التقرير النهائي المرحلة الأخيرة، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة ٠

٤٤- مصطفى ، عثمان نوري (١٤٠٤هـ): الماء ومسيرة التنمية في المملكة العربية السعودية ، تهامة للنشر والتوزيع ، جدة .

٤٥- المطوع ، صبحي عبدالله (١٤٠٨هـ): التنمية الزراعية في منطقة الوفرة ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، شهر صفر .

٤٦- موسى ، علي (١٩٩٤م): الوجيز في المناخ التطبيقي ، دار الفكر ، دمشق ، سوريا.

٤٧- نجيم ، رقية حسين (١٤٢٠هـ): البيئة الطبيعية لمكة المكرمة ، دراسة في الجغرافيا الطبيعية لمنطقة الحرم المكي الشريف ، مؤسسة التراث الإسلامي ، مكة المكرمة٠

٤٨- النمري ، خلف سليمان صالح (١٤١٦هـ): التنمية الزراعية في ضوء الشريعة الإسلامية مع دراسة تطبيقية على المملكة العربية السعودية والمملكة الأردنية الهاشمية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ،جامعة أم القرى ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي الجزء الثاني .

٤٩- هارون ، علي أحمد (١٤٢٠هـ): جغرافية الزراعة ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

التقارير والأطالس والخرائط والمرئيات الفضائية:

١- وزارة الشؤون البلدية والقروية وكالة الوزارة لتخطيط المدن (١٤٠٦هـ): مخطط التنمية الشامل لمنطقة مكة المكرمة ، التقرير النهائي ، دار الهندسة للتصميم والاستشارات الفنية ، بيروت ، لبنان .

٢- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٤٢٦هـ): الآفات التي تصيب النباتات المزروعة داخل المدن .

٣- وزارة الدفاع والطيران (١٩٧٠-٢٠٠٠م): النشرات المناخية لمحطة مكة المكرمة والطائف ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، جدة.

٤- وزارة الزراعة والمياه (١٩٨٥م) ، أطلس التربة ، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٥- وزارة المياه والكهرباء (٢٠٠٥م): نبذة عن حالة المياه بمنطقة مكة المكرمة ، المديرية العامة للمياه بمنطقة مكة المكرمة ، جدة

٦- خريطة طبوغرافية (١٤٠٢هـ): لمكة المكرمة ، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، وزارة البترول والثروة المعدنية ،إدارة المساحة الجوية ، الرياض.

٧- خريطة طبوغرافية (١٩٧٠م): لمكة المكرمة ، مقياس ١:٥٠٠٠٠ ، أرقام اللوحات (٢١-٣٩٢١ ، ٣١-٤٠٢١ ، ٣٢-٤٠٢١ ، ٣٣-٤٠٢١ ، ٣٤-٤٠٢١) ، وزارة البترول والثروة المعدنية ،إدارة المساحة الجوية ، الرياض.

٨- خريطة طبوغرافية (١٩٨٥م): لمكة المكرمة ، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، وزارة البترول والثروة المعدنية،جدة،جمعت بواسطة ثوماس آى.مور ومحمد الرحيلي.

٩- خريطة جيولوجية (١٩٨٩م): لمكة المكرمة ، مقياس ١:٢٥٠.٠٠٠، وزارة البترول والثروة المعدنية،جدة،جمعت بواسطة ثوماس آى.مور ومحمد الرحيلي.

١٠- مرئيات فضائية للأعوام (١٩٨٦-١٩٩٥-٢٠٠١) للقمر الصناعي لاندسات (TM5) ، المسقط (UTM) ، المركز السعودي للاستشعار عن بعد ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، الرياض.

مواقع من الانترنيت:

١- (مدني : www. Travel 4 Arab com)

٢- (www. Kenan on line . com)

٣ - (www. Makkah. gov. sa)

٤- الشبكة العربية : المنتدى الزراعي

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1- Critchfield, H.J (1974) General climatology, prentice-Hall Inc. Englewood Cliff, New York.

2- Es-Saeed Majed, Sen, Zekai Z. Basamad Ahmed And Dahlawi Amro (1425H-2004G) Strategic Groundwater storage in Wadi Naman, Makkah region, Saudi Arabia –saudi geological survey.

3-Mokhtar,T.A-Hussain,A.G–Elsaeed,M.-Hassaein,H.I (1426H)Determination of Ground water aquifers along Wadi Naman, Saudi Arabia , king abdulaziz university, Jeddah.

4-Climate Data(2004G) Water Wells Drill Project in Makkah and Taif ,Thobaity Office ,kingdom of Saudi Arabia Ministry of WaterandElectricity,Makkak Region

5- Moore,T. and M.Al-Rehaili,(1989G)Explanatory Notes to the Geologic Map of the Makkah Quadrangle Sheet21D kingdom of Saudi Arabia.

6-Saudi Geological Survey Website ,about us Geology mineral resources geophsics in Saudi Arabia SGS activies services and product,http/www.sgs.sa/index.cfm.

الملاحق

جدول رقم (١)

جداول توضح مواقع الآبار بحوض وادي نعمان

رقـــــم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM) (شرقاً)	(شمالاً)	العمق / م	الســـــــحب م٣/يوم
١	وادي المجاريش	٦٢٦٢١٤.٥٤	٢٣٥٢٤٩٦.٨٦	٣٢.٢	٦٠
٢	وادي المجاريش	٦٢٥٩٤٧.٤٦	٢٣٥٣١١٥.٩٢	٤٢	٦٠
٣	وادي المجاريش	٦٢٥٩٣٢.٠٩	٢٣٥٣٢٣٨.٩٠	٣٨	٦٠
٤	وادي المجاريش	٦٢٥٧٦٢.٠٤	٢٣٥٣٢٣٧.٥٩	٣٩.٦٣	٦٠
٥	وادي المجاريش	٦٢٥٩٠٦.١٥	٢٣٥٣٢٣٨.٧٠	٤١	٠
٦	وادي المجاريش	٦٢٥٩٠٦.١٥	٢٣٥٣٢٣٨.٧٠	٤٢.٨	٣٦٠
٧	وادي المجاريش	٦٢٥٨٢٦.٠٩	٢٣٥٢٧٧٣.٧١	٣٣.٥٥	٠
٨	وادي المجاريش	٦٢٥٩١٣.٣٧	٢٣٥٣٤٢٠.٠٧	٣٨.٣٥	١٥
٩	وادي المجاريش	٦٢٥٨٤٠.٥١	٢٣٥٣٥٣٠.٢١	٣٢.٩	٦٠
١٠	وادي المجاريش	٦٢٥٦٢٧.١٠	٢٣٥٣٥٤٠.٩٧	٤١.١	١٨٠
١١	وادي المجاريش	٦٢٥٦١٥.٧٨	٢٣٥٣٨٩٤.٤٤	٣٩.٨	٢٤٠
١٢	وادي المجاريش	٦٢٥٥٨٥.٨٥	٢٣٥٤٠٣٥.٦٨	٣٧.٧	٦٠
١٣	وادي المجاريش	٦٢٥٣٨٥.٢٢	٢٣٥٤٢٦١.٦٣	٣٦.٤	٣٠
١٤	وادي المجاريش	٦٢٥٣٢٦.٧٥	٢٣٥٣٤٧٨.٠٧	٣٤	١٨٠
١٥	وادي المجاريش	٦٢٥٤٥٠.٣٦	٢٣٥٤٤١٢.٧٨	٣٧.٥	٠
١٦	وادي المجاريش	٦٢٥٣٤٢.٩٩	٢٣٥٤٥١٩.٦٧	٣٢.٤	٠
١٧	وادي المجاريش	٦٢٤٨٧٧.٤٣	٢٣٥٥٠٩٤.١٦	٣٢.٢	٦٠
١٨	وادي المجاريش	٦٢٤٧٥٩.٧١	٢٣٥٥٤١٦.١٦	٣٣.٢٥	٦٠
١٩	وادي المجاريش	٦٢٤٢٤٤.٢٥	٢٣٥٧٢٦٦.٣٩	٢٩.٣	٦٥.٤٥
٢٠	وادي المجاريش	٦٢٤٢٤٦.٦٦	٢٣٥٦٩٤٩.٦٠	٣٠.٥٤	٠
٢١	وادي المجاريش	٦٢٤٧٦٤.٦٩	٢٣٥٥٨٩٢.٧٤	٣٠.٨	٠
٢٢	وادي المجاريش	٦٢٤٧٢٥.٤٦	٢٣٤٦٦٦١.٦٩	٣٣.٧	٤٥
٢٣	وادي المجاريش	٦٢٤٦٥٤.٦٦	٢٣٥٥٩٦٨.٨٤	٣٧.٥٨	٦٠
٢٤	وادي المجاريش	٦٢٤٦٥٤.٦٦	٢٣٥٥٩٦٨.٨٤	٣١.٤٥	٢٢.٥
٢٥	وادي المجاريش	٦٢٤١٧٠.٣٨	٢٣٥٧٤٩٩.٥١	٣٦.٦	٦٠
٢٦	وادي المجاريش	٦٢٤٢٥٦.٨٩	٢٣٥٧٥٠٠.١٦	٣٢	٦٠
٢٧	وادي المجاريش	٦٢٤١١٠.٩٤	٢٣٥٨١١٣.٩٧	٣٦.٢	٦٠
٢٨	وادي المجاريش	٦٢٣٩٩٤.١٥	٢٣٦١٧٣٢.٢٩	٣٧.٦٢	١٥٧.٥
٢٩	وادي المجاريش	٦٢٤٠٢٢.١٨	٢٣٥٨٠٤٢.٥٦	٣٥.٦٨	١٥٧.٥
٣٠	وادي المجاريش	٦٢٣٩٩٦.٨٤	٢٣٥٨٣٤٦.٧٨	٣٣.٧	٦٠

رقم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM)		العمق / م	السحب م٣/يوم
		(شرقاً)	(شمالاً)		
٣١	وادي المحاريش	٦٢٣٩٦٢.٠٤	٢٣٥٨٣٨٠.٣٩	٣٦.٤	٦٠
٣٢	وادي المحاريش	٦٢٣٩٣٥.٧١	٢٣٥٨٨١٦.٧٨	٢٨.٧	٠
٣٣	وادي المحاريش	٦٢٣٩٦٢.٠٤	٢٣٥٨٣٨٠.٣٩	٣٢.٨٢	٤٥
٣٤	وادي المحاريش	٦٢٣٦٦٣.٦٥	٢٣٥٨٩٦٥.٣٧		٠
٣٥	وادي المحاريش	٦٢٣٤٦٩.١٥	٢٣٥٩١٦٠.٧٢	٣٦.٩	٠
٣٦	وادي المحاريش	٦٢٣٤٤٥.٧٣	٢٣٥٩٢١٢.٧٩	٣٤.٦	٠
٣٧	وادي المحاريش	٦٢٣٤٧٢.٠٨	٢٣٥٩١٥٧.٦٤	٤٠.٥٥	٦٠
٣٨	وادي المحاريش	٦٢٣٤٤٢.٨٢	٢٣٥٩٢١٢.٧٧	٣٨.٧	٠
٣٩	وادي المحاريش	٦٢٣١٧٤.٣٥	٢٣٥٩٢٨٧.٦٧	٤٥.٨	٠
٤٠	وادي المحاريش	٦٢٢٨٤١.٢٨	٢٣٥٩٥٢٥.٠٤		٠
٤١	وادي المحاريش	٦٢٢٧٦٢.٥٢	٢٣٥٩٦٥٣.٥٢	٥٠.٥٨	٠
٤٢	وادي المحاريش	٦٢٢٣٤٩.٦٠	٢٣٦٠٥٤٢.١٨	٧٠	٦٠
٤٣	وادي المحاريش	٦٢٢٣٤٩.٦٠	٢٣٦٠٥٤٢.١٨	٧٣	٢١٠
٤٤	وادي المحاريش	٦٢٢٣٩٨.٢٥	٢٣٦٠٥٨٢.٥١	٤٧.٢	٠
٤٥	وادي المحاريش	٦٢٢٣٠٣.٤٢	٢٣٦٠٥٤٤.٩٣	٥٨	٠
٤٦	وادي المحاريش	٦٢١٩٨٨.٣٥	٢٣٦٢٢٣٦.٧٧		٦٠٠
٤٧	وادي نعمان	٦٢٠٩٩٨.٧٧	٢٣٦٢٨٣٢.١٣		٠
٤٧- ١	وادي نعمان	٦٢٠٩٨١.٥٦	٢٣٦٢٨١٦.٦٢		٩٠٠
٤٨	وادي نعمان	٦٢٠٨٤٦.٢٥	٢٣٦٢٨١٥.٦١		٥٤٠
٤٩	وادي نعمان	٦٢٠٤٨٩.٠٥	٢٣٦٢٨١٥.٦٣		٠
٥٠	وادي نعمان	٦٢٠٧١٣.٠٧	٢٣٦٢٩٠٣.٧٤	٥٩.٥٣	٠
٥١	وادي نعمان	٦٢٠١٤٥.٤٠	٢٣٦١٣٥٩.١٢	٥٢.٢	٠
٥٢	وادي نعمان	٦٢٠٣١٧.٣٣	٢٣٦٣٠٤٨.٤٨		٠
٥٣	وادي نعمان	٦١٩٣٦٦.٠٥	٢٣٦٣١٥٨.٢٧		٠
٥٤	وادي نعمان	٦١٩٣٩١.٧١	٢٣٦٣١٩٥.٣٢		٦٠٠
٥٥	وادي نعمان	٦١٩٤٠٦.٠١	٢٣٦٣١٩٥.٤٢		٦٠٠
٥٦	وادي نعمان	٦١٩٣٠٢.٣٥	٢٣٦٣١٩١.٦٧		٣٦٠
٥٧	وادي نعمان	٦١٩٣٠٢.٣٥	٢٣٦٣١٩١.٦٧		٣٦٠
٥٨	وادي نعمان	٦١٩٠٥٧.٤٥	٢٣٦٣٢٠٢.١٧		٤٥٦

رقم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM)		العمق / م	السحب
		(شرقاً)	(شمالاً)		م٣/يوم
٥٩	وادي نعمان	٦١٩٠٠٧.٥٢	٢٣٦٣٣٣٧.٠٧	٤٣.٦٢	٠
٦٠	وادي نعمــــان	٦١٨٩٣٦.١٢	٢٣٦٣٢٥٩.٧٣		٢٧٠
٦١	وادي نعمان	٦١٨٩١١.٨٨	٢٣٦٣٤١٣.٢٠		٢٧٠
٦٢	وادي نعمان	٦١٨٩٠٩.٠٨	٢٣٦٣٤١٣.١٨		٢٧٠
٦٣	وادي نعمان	٦١٧٦١٩.٤٠	٢٣٦٣٣٠٥.٥٢	٣٣	٠
٦٤	وادي نعمان	٦١٧٦١٦.٥٠	٢٣٦٣٣٠٥.٥٠		٠
٦٥	وادي نعمــــان	٦١٩١٣٩.٢٥	٢٣٦٣٤٤٥.٦٣	٤٨.٧	٠
٦٦	وادي نعمــــان	٦١٨٩٠٢.٩٣	٢٣٦٣٤٥٩.٢٩		٠
٦٧	وادي نعمــــان	٦١٨٤٨١.٨٦	٢٣٦٣٥٤٢.٣٥	٥٤.١	٠
٦٨	وادي نعمان	٦١٨٦٤٨.٩٣	٢٣٦٣١٤٠.٧٥	٤٨.٦٢	١٠
٦٩	وادي نعمان	٦١٨٠١٨.٥٩	٢٣٦٣٠٨٠.٨٢	٤٧.٥	٠
٧٠	وادي نعمان	٦١٨٠٣١.٩٤	٢٣٦١٢٣٥.٩٨	٤٥.٢٥	٠
٧١	وادي نعمان	٦١٧٥٥٥.٨٩	٢٣٦٢٩٢٣.٧٣	٤٤.٨٥	٢٤٠
٧٢	وادي نعمان	٦١٧٥٥٧.٩١	٢٣٦٣٠٤٦.٧٢	٥٥	٠
٧٣	وادي نعمان	٦١٧٥٢٠.٨٥	٢٣٦٢٩٩٤.٢١		٠
٧٤	وادي نعمان	٦١٧٣٠١.٨١	٢٣٦٣٠١٤.١٠	٦٧	٠
٧٥	وادي نعمان	٦١٧٠٨٥.٣٤	٢٣٦٣٠٨٠.٢٩	٤٩	٠
٧٦	وادي نعمان	٦١٧٠٨٨.٠١	٢٣٦٣٠٩٨.٦٩	٤٤.٨٥	٩٠٠
٧٧	وادي نعمان	٦١٧٠٥٨.٦٤	٢٣٦٣١٨٧.٦٩	٣٦.٥٤	٠
٧٨	وادي نعمان	٦١٧٢٨٢.٨٨	٢٣٦٣٢٣٨.٤٥	٥٠.٦	٠
٧٩	وادي نعمان	٦١٧٢٦٥.٠٥	٢٣٦٣٣٢٤.٤٥	٤٢	٦٠٠
٨٠	وادي نعمان	٦١٦٧٦٩.٥٠	٢٣٦٢٩٣٣.٤٦		٢٠٠٠
٨١	وادي نعمان	٦١٦٦٩٨.٢٢	٢٣٦٢٨٣٧.٦٤	٤٥.٨	٠
٨٢	وادي نعمان	٦١٦٧١٢.٦٤	٢٣٦٢٨٢٢.٣٦	٤٩.٥	٠
٨٣	وادي نعمان	٦١٦٥٩٦.٢٥	٢٣٦٢٩٨٧.٥٧	٤٨	٠
٨٤	وادي نعمان	٦١٦٣٧٠.٦٩	٢٣٦٢٧١٥.٤٢		١٨٠
٨٥	وادي نعمان	٦١٦٣٩١.٢٧	٢٣٦٢٦٥٠.٩٢	٥٠	٠
٨٦	وادي نعمان	٦١٦٤٤٥.٠٥	٢٣٦٢٣٨٠.٧٧	٤٨.٢	٠
٨٧	وادي نعمان	٦١٦١٩٩.٧٠	٢٣٦٢٤٥٢.٧٤		٠

رقم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM)		العمق / م	السحب م٣/يوم
		(شرقاً)	(شمالاً)		
٨٨	وادي نعمان	٦١٧١٩٢.٣٩	٢٣٦٣٤٠٦.٩٤	٤٩.١٧	٠
٨٩	وادي نعمان	٦١٦٩٤٦.٦٠	٢٣٦٣١٣٧.٦٣	٤٦.١	٠
٩٠	وادي نعمان	٦١٧٧٥٢.٢٧	٢٣٦٣٢٥٧.٢٢	٤٨.٧٥	٠
٩١	وادي نعمان	٦١٨١٢٧.٧٦	٢٣٦٣٥١٢.١٠		٩٠٠
٩٢	وادي نعمان	٦١٨٤١٧.٧١	٢٣٦٣٥٢٨٣٨٧	٤٨.١٨	٠
٩٣	وادي نعمان	٦١٨٥٠٨.٨١	٢٣٦٣٤٠١.٠٨		٠
٩٤	وادي الشرا	٦١٧٦١٨.٠٠	٢٣٦٣٩٠١.٩٣	٢٩.٨٥	٠
٩٥	وادي الشرا	٦١٩٣٤٦.٧٥	٢٣٧١٢٧٢.٧٤	٢٣.٥	٠
٩٦	وادي الشرا	٦١٩٢٦١.٥٤	٢٣٧٠٧٢٤.٧٢	٢٨	٤٠
٩٧	وادي الشرا	٦١٩٧٥٨.٢٨	٢٣٧٠٥١٩.٢٧	٢٧.٦	٠
٩٨	وادي الشرا	٦١٩٨٩٣.١٨	٢٣٧٠١٨٨.١٨	١٥.٠٥	٠
٩٩	وادي الشرا	٦١٩٨٠٢.٣٦	٢٣٧٠٠٠٩.١٨	٢٠.٢٣	٤٠
١٠٠	وادي الشرا	٦١٩٧٨٢.٥٠	٢٣٦٩٥٨١.٦٤	٢٩	٤٨٠
١٠١	وادي الشرا	٦١٩٩٧٠.٩٨	٢٣٦٩٠١٤.١٧		٣٦٠
١٠٢	وادي الشرا	٦٢٠٠٩٨.٤٩	٢٣٦٨١١٤.١٦		٣٦٠
١٠٣	وادي الشرا	٦١٩٦٦٤.٤٣	٢٣٦٧٦٢٥.١١	١٧.٢٥	١٢٠
١٠٤	وادي الشرا	٦١٩٥٨٣.١٨	٢٣٦٦٩٢٩.٦٨	٢٨	١٢٠
١٠٥	وادي الشرا	٦١٩٦٣٢.٨٤	٢٣٦٦٨٣١.٦٤	٢٧	٦٠٠
١٠٦	وادي الشرا	٦١٩٥٩٤.٥٧	٢٣٦٦٥٥١.٥٢	٢٥.٧٨	١٢٠
١٠٧	وادي الشرا	٦١٩١٣٨.٧٧	٢٣٦٥٨٧٧.٨١	٢٨.٧٥	٠
١٠٨	وادي الشرا	٦١٧٣٤٦.٣١	٢٣٦٤٠٣٥.٣٥	٤٢.١	٢٤٠
١٠٩	وادي الشرا	٦١٧٣٧٧.٦٦	٢٣٦٤٠٧٢.٤٤	٤٦.٦	٥٤٠
١١٠	وادي الشرا	٦١٨٥٠٣.٦٤	٢٣٦٤٨٩٥.٤١	٣٠.٤	١٠٠
١١١	وادي الشرا	٦١٤٧٦٧.٣٥	٢٣٦٤٦١٣.٥١	٤٤.٧٥	٠
١١٢	وادي الشرا	٦٢٠٣٥٢.٨٠	٢٣٦٤٤٩٣.٨٦		٦٠٠
١١٣	وادي الشرا	٦١٩٨٤٣.١٥	٢٣٦٤٠٧٥.٠٠		٣٠
١١٤	وادي الشرا	٦١٨٨٤٠.٥٥	٢٣٦٥٧٠٠.٤٠		٠
١١٥	وادي الشرا	٦١٧٠٩٥.٠٥	٢٣٦٣٧١٩.٨٤		٠
١١٦	وادي نعمان	٦١٦١٠١.٥٣	٢٣٦٢٤٩٢.١٢		٣٠٠
١١٧	وادي نعمان	٦١٦٠٩٤.٢٩	٢٣٦٢٢٨٥.٩٥		٤٥٠
١١٨	وادي نعمان	٦١٦٠٢٨.٠٤	٢٣٦٢٢٩٧.٨٨		٤٨٠

رقم البئر	الحـــوض الجزئي	الإحداثيات (UTM)		العمق / م	الســـحب م٣/يوم
		(شرقاً)	(شمالاً)		
١١٩	وادي نعمان	٦١٥٩٦٠.٨٩	٢٣٦٢٠١٤.٤٧		٤٨٠
١٢٠	وادي نعمان	٦١٥٩٩٨.٦٧	٢٣٦١٩٦٥.٥٩		٤٢٠
١٢١	وادي نعمان	٦١٥٨٥٧.٦٨	٢٣٦١٩٤٦.١٠		٤٠٠
١٢٢	وادي نعمان	٦١٥٧١١.٥٢	٢٣٦١٨٣٤.٣٧		٥٠
١٢٣	وادي نعمان	٦١٥٦٨٨.٣١	٢٣٦١٨٦١.٨٨		
١٢٤	وادي نعمان	٦١٣٣٢٠.٩٨	٢٣٦١٣٧٤.٨٢		٠
١٢٥	وادي نعمان	٦١٢٥٢٠.٠٣	٢٣٦٠٩٧٥.٦٦		٠
١٢٦	وادي نعمان	٦١٢٣١٣.٢٠	٢٣٦٠٨٩١.٢١		٠
١٢٧	وادي نعمان	٦٠٨٧٢٤.٢٧	٢٣٥٨٦٦٢.٤٠		٠
١٢٨	وادي نعمان	٦٠٨٧٢٣.٦٥	٢٣٥٨٧٥٤.٦٠		٠
١٢٩	وادي نعمان	٦٠٨٧٢٣.٦٥	٢٣٥٨٧٥٤.٦٠		٠
١٣٠	وادي نعمان	٦٠٩٢٢٧.٧٩	٢٣٥٨٧٦١.٠٦		٠
١٣١	وادي نعمان	٦٠٩٣٩٣.٠٦	٢٣٥٩٠٣٢.٧٠		٠
١٣٢	وادي نعمان	٦٠٩٣٩٣.٠٦	٢٣٥٩٠٣٢.٧٠		٠
١٣٣	وادي نعمان	٦٠٩٦٦٦.٥٥	٢٣٥٩٠٦٥.٣٠		٠
١٣٤	وادي نعمان	٦١٠٠٧١.٩٤	٢٣٥٩١٩٤.١١		٠
١٣٥	وادي نعمان	٦١٠٣٧١.١٥	٢٣٥٩٢٥٧.٥٦		٨٠
١٣٦	وادي نعمان	٦١٠٢٤٣.٩٨	٢٣٥٩٣٠٥.٩٦		٠
١٣٧	وادي نعمان	٦١١٠٣١.١٥	٢٣٥٩٦٣١.٠٨		٠
١٣٨	وادي نعمان	٦١٢٦٢١.٠٩	٢٣٥٨٨٤٨.٦٤		٠
١٣٩	وادي نعمان	٦١٢٦٢٣.٩١	٢٣٥٨٨٦٠.٩٤		١٥٠٠
١٤٠	وادي نعمان	٦١٤٤٦٣.٤٤	٢٣٦١١٣٠.٦٤	٢١.٤٥	٥٧٦
١٤١	وادي نعمان	٦١٥٦٢٤.٣٥	٢٣٦١١٣٠.٦٤	٢٢.٦٤	٤٨٠
١٤٢	وادي نعمان	٦١٤٧٧٠.٨٣	٢٣٦١١٢٦.٥٤	١٩.٣٥	٤٨٠
١٤٣	وادي نعمان	٦١٤٩٢٠.٤٢	٢٣٦١٢٤٦.٥٩	١٧.٠٨	٠
١٤٤	وادي نعمان	٦١٤٩٢٠.٤٢	٢٣٦١٢٨٤.٥٠		٢٤
١٤٥	وادي نعمان	٦١٥٦٢٣.٥٧	٢٣٦١٢٨٤.٥٠		٠
١٤٦	وادي عرعر	٦١٥٤٧١.٠٣	٢٣٦١٢٣٧.٢٢		١٤٤
١٤٧	وادي عرعر	٦١٩٢٧٧.٥٦	٢٣٦١٢٢٠.٧٦		٠
١٤٨	وادي عرعر	٦١٩٢٧٧.٥٦	٢٣٥٦٧٥٢.٥٠		٠
١٤٩	وادي عرعر	٦١٨٢٣٢.٠٦	٢٣٥٧٨٥٢.٠٠		٦٤.٨

رقم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM)		العمق / م	السحب
		(شرقاً)	(شمالاً)		م٣/يوم
١٥١	وادي عرعر	٦١٨٢٣٢.٠٦	٢٣٥٧٨٥٢.٠٠	١٩	٦٤.٨
١٥٢	وادي عرعر	٦١٨٢٣٢.٠٦	٢٣٥٧٨٥٢.٠٠	١٥.٥٥	٤٠
١٥٣	وادي عرعر	٦١٧١٧٩.١٣	٢٣٦٠٠٥٨.٥٠	٢٧.٤٨	٠
١٥٤	وادي عرعر	٦١٧١٧٩.١٣	٢٣٦٠٠٥٨.٥٠	٢٥.٢	٠
١٥٥	وادي عرعر	٦١٦١٣٣.٩٤	٢٣٦١١٥٧.٧٥	٢١.٥٥	٠
١٥٦	وادي عرعر	٦١٦١٤١.٨١	٢٣٦٠٠٥٠.٠٠	٢٣.٧٥	٠
١٥٧	وادي عرعر	٦١٦١٤١.٨١	٢٣٦٠٠٥١.٠٠	٤٠.٦	٦٠
١٥٨	وادي رهجان	٦١٧٢٩٠.٠٠	٢٣٤٤٥٦٢.٢٥	٢١.٤٢	٤٦.٢٨
١٥٩	وادي رهجان	٦١٦٢٢٨.٢٥	٢٣٤٧٨٧٥.٥٠	٢٦.٢٣	١٧٢.٨
١٦٠	وادي رهجان	٦١٦٢٢٨.٢٥	٢٣٤٧٨٧٥.٥٠	٣٧.٨٥	٦٠
١٦١	وادي رهجان	٦١٦٢٢٨.٢٥	٢٣٤٧٨٧٥.٥٠	٢٩.٨٥	٦٠
١٦٢	وادي رهجان	٦١٦٢٢٨.٢٥	٢٣٤٧٨٧٥.٥٠	٣٩.١٥	٤٥
١٦٣	وادي رهجان	٦١٦٢٢٠.٣٨	٢٣٤٨٩٨٢.٢٥	٣٥.٧٥	٦٠
١٦٤	وادي رهجان	٦١٥١٠٤.٩٤	٢٣٦٠٠٤٣.٧٥	٣٧.٦٦	٢٨٨
١٦٥	وادي رهجان	٦١٦٢٢٠.٣٨	٢٣٤٨٩٨٢.٢٥	٣١.٢	٧٢
١٦٦	وادي رهجان	٦١٥١٧٥.٠٠	٢٣٥٠٠٨٢.٠٠	٢٥.٣	٥٤
١٦٧	وادي رهجان	٦١٤١٣٧.٠٦	٢٣٥٠٠٧٤.٧٥	٣٦.٢٢	٦٠
١٦٨	وادي رهجان	٦١٤١٢٩.٣٨	٢٣٥١١٨١.٥٠	٣٢.٧٥	٠
١٦٩	وادي رهجان	٦١٢٠٤٦.٨٨	٢٣٥٢٢٧٤.٠٠	٥٠.٨	٠
١٧٠	وادي رهجان	٦١٣٠٨٤.٢٥	٢٣٥٢٢٨١.٢٥	٥٣.٨٣	٠
١٧١	وادي رهجان	٦١٤١٦٠.١٩	٢٣٤٦٧٥٤.٠٠	٣١.١٥	٠
١٧٢	وادي رهجان	٦١٤١٥٢.٥٠	٢٣٤٧٨٦٠.٧٥	٢٩.١	٠
١٧٣	وادي رهجان	٦١٣١٠٧.١٩	٢٣٤٨٩٦٠.٥٠	٣٨.٥	٠
١٧٤	وادي رهجان	٦١٣.٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٤١.٨٣	٠
١٧٥	وادي رهجان	٦١٣٠٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٥٠.١٣	٠
١٧٦	وادي رهجان	٦١٣٠٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٤٤.٠٥	٢٠٠
١٧٧	وادي رهجان	٦١٣.٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٤٣.٢٥	٢٠٠
١٧٨	وادي رهجان	٦١٣٠٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٤٤.٥٦	٢١٦
١٧٩	وادي رهجان	٦١٣٠٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٤٥.٦	٠
١٨٠	وادي رهجان	٦١٣٠٩٩.٥٦	٢٣٥٠٠٦٧.٥٠	٣٩.٣	٠
١٨١	وادي رهجان	٦١٣٠٩١.٩٤	٢٣٥١١٧٤.٢٥	٤١.٣	١٢٣.٤٢

رقم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM)		العمق / م	السحب م٣/يوم
		(شرقاً)	(شمالاً)		
١٨٢	وادي رهجان	٦١٢٠٥٤.٤٤	٢٣٥١١٦٧.٠٠	٣٩.٢٣	٠
١٨٣	وادي رهجان	٦١٢٠٥٤.٤٤	٢٣٥١١٦٧.٠٠		٠
١٨٤	وادي رهجان	٦١٢٠٤٦.٨٨	٢٣٥٢٢٧٤.٠٠	٤٦.٨٥	٠
١٨٥	وادي رهجان	٦١٣٠٦١.٣٨	٢٣٥٥٦٠١.٥٠	٣٠	١٢٠
١٨٦	وادي رهجان	٦١٢٠٢٤.١٩	٢٣٥٥٥٩٤.٥٠	٢٥.١٣	١٢٠
١٨٧	وادي رهجان	٦١٢٠٢٤.١٩	٢٣٥٥٥٩٤.٥٠	٣٦.١٢	٢١٦
١٨٨	وادي رهجان	٦١٣٠٦١.٣٨	٢٣٥٥٦٠١.٥٠	٢٥.٦	٢٨٨
١٨٩	وادي رهجان	٦١٢٠٢٤.١٩	٢٣٥٥٥٩٤.٥٠	٢٣.٥٢	٢٣.١٤
١٩٠	وادي رهجان	٦١٢٠٢٤.١٩	٢٣٥٥٥٩٤.٥٠	٣٤.٥	٢٤٠
١٩١	وادي رهجان	٦٠٩٩٤٩.٤٤	٢٣٥٥٥٨٠.٢٥	٤٥.٦٢	١٥
١٩٢	وادي رهجان	٦٠٩٩٤٩.٤٤	٢٣٥٥٥٨٠.٢٥	٤٨.٠٧	١٢٠
١٩٣	وادي رهجان	٦٠٩٩٤٢.٠٠	٢٣٥٦٦٨٧.٢٥	٤٥.٨٤	١٢٠
١٩٤	وادي رهجان	٦٠٨٨٩٧.١٣	٢٣٥٧٧٨٧.٢٥	٥٤.٨	٣٢٤
١٩٥	وادي رهجان	٦٠٨٨٩٧.١٣	٢٣٥٧٧٨٧.٢٥	٤٨.٨	٣٢٤
١٩٦	وادي رهجان	٦٠٨٨٩٧.١٣	٢٣٥٧٧٨٧.٢٥	٥٤.٧٥	٠
١٩٧	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠	٥٧	٩٠٠
١٩٨	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠	٤٧.٣	٢٤٠
١٩٩	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠	٦٤.٥	٩٠٠
٢٠٠	وادي نعمان	٦١١٩٩٣.٨١	٢٣٦٠٠٢٢.٠٠	٥١.١٥	١٨٠
٢٠١	وادي نعمان	٦١١٩٩٣.٨١	٢٣٦٠٠٢٢.٠٠	٤٩.٤٥	٠
٢٠٢	وادي نعمان	٦١١٩٩٣.٨١	٢٣٦٠٠٢٢.٠٠		
٢٠٣	وادي نعمان	٦١٩٩٣.٨١	٢٣٥٨٨٨٧.٠٠	٤٨.١	٠
٢٠٤	وادي نعمان	٦٠٧٨٥٢.٨١	٢٣٥٨٨٨٠.٢٥		
٢٠٥	وادي نعمان	٦٠٦٨١٥.٤٤	٢٣٥٨٨٨٠.٢٥	٥٥	٢٧٧.٧
٢٠٦	وادي نعمان	٦٠٦٨١٥.٤٤	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠		٣١٠
٢٠٧	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠	٤٦	٧٥٠
٢٠٨	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠		٠
٢٠٩	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠		٦٠٠
٢١٠	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠		٣٥٠
٢١١	وادي نعمان	٦٠٣٧١١.١٩	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠		٥٠٠

رقم البئر	الحوض الجزئي	الإحداثيات (UTM) (شرقاً)	(شمالاً)	العمق / م	السحب م٣/يوم
٢١٢	وادي نعمان	٦٠٣٧١١.١٩	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠	٤٧	٤٠٠
٢١٣	وادي نعمان	٦٠٤٧٤٨.٢٥	٢٣٥٧٧٦٠.٠٠		٠
٢١٤	وادي نعمان	٦٠٣٧١١.١٩	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠		٥٠٠
٢١٥	وادي نعمان	٦٠٣٧١١.١٩	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠	٦٣.٨	٠
٢١٦	وادي نعمان	٦٠٣٧١١.١٩	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠	٦٩.٩	٢٤٠
٢١٧	وادي نعمان	٦٠٣٧١١.١٩	٢٣٥٧٧٥٣.٥٠	٦٩	٠
٢١٨	وادي نعمان	٦٠٢٦٧٤.١٩	٢٣٥٧٧٤٧.٠٠		٢١٦
٢١٩	وادي نعمان	٦٠٢٦٧٤.١٩	٢٣٥٧٧٤٧.٠٠		٤٥٠
٢٢٠	وادي نعمان	٦٠١٦٣٦.٨١	٢٣٥٧٧٤٠.٥٠	٣٩	٠
٢٢١	وادي نعمان	٦٠١٦٣٦.٨١	٢٣٥٧٧٤٠.٥٠	٣٥.٨٤	٢٤٠
٢٢٢	وادي نعمان	٦٠١٦٣٦.٨١	٢٣٥٧٧٤٠.٥٠	٤٤.٨٥	٠
٢٢٣	وادي نعمان	٦٠١٦٣٦.٨١	٢٣٥٧٧٤٣.٠٠	٤٧.٢	١٠٨
٢٢٤	وادي نعمان	٦٠٠٥٩٩.٧٥	٢٣٥٧٧٣٤.٠٠		٧٦٠
٢٢٥	وادي نعمان	٦٠٠٥٩٩.٧٥	٢٣٥٧٧٣٤.٠٠		٠
٢٢٦	وادي نعمان	٦٠٠٥٩٩.٧٥	٢٣٥٧٧٣٤.٠٠		١٨٠
٢٢٧	وادي نعمان	٦٠٠٥٩٩.٧٥	٢٣٥٧٧٣٤.٠٠	٥٠	٣٠٠

المصدر : (**Saeed – 2004 – p A1-A4**)

بسم الله الرحمن الرحيم

بطاقة العمل الميداني

التاريخ : الوقت : الموقع : الموضع: الموقع الفلكي :	رقم العينة : مساحة المزرعة : أرقام الصور : شرح طبيعة الموقع : النشاط البشري : الطرق :

- اسم صاحب المزرعة - الموطن الأصلي لصاحب المزرعة - عمر صاحب المزرعة - مستواه التعليمي - مصادر الدخل الأخرى لصاحب المزرعة - المشرف على أعمال المزرعة - مصادر الأيدي العاملة من الأسرة أو من خارجها - وطنية أم أجنبية - عدد العمالة - مواسم عملهم - مستواهم الفني - اجر كل مستوى - مصادر مياه ري المزرعة - عدد الآبار في المزرعة وحالتها - قطر ماصورة السحب - عدد ساعات الري يوميا - نظام الري - تأثير مياه السيول على المزرعة - تاريخ حدوث جرف سيلي بالمزرعة	

- نوع التربة وسمكها - أسباب تعرض التربة للتعرية - طرق حماية التربة من التعرية والانجراف - تاريخ تقليب التربة - تاريخ بذر البذور - تاريخ الحصاد - حالة الأرض الزراعية حاليا - حالة الأرض بعد الحصاد - المساحة الفعلية التي تزرع باستمرار - عدد مرات الزراعة بالسنة - أسلوب الزراعة - الآلات المستخدمة في عمليات الزراعة - العمليات التي تستخدم فيها هذه الآلات - أسباب عدم استخدام الآلات الحديثة - نوع الأسمدة المستخدمة في المزرعة - إذا لم تستخدم أسباب ذلك - الأنشطة المكملة بالمزرعة - نوع المساعدات الحكومية إن وجدت - أنواع المحاصيل وفصول حصادها - مكان تسويق المنتجات - نوع وسيلة النقل المستخدم في نقل منتجات المزرعة - مقدار دخل المزرعة أسباب بيع المزرعة إن فكرت به -وجهة نظرك بين الزراعة في الوقت الحالي وقبل ٣٥ سنة من حيث : - كمية المياه - المساحات المزروعة - عدد ساعات الري - نوع المحاصيل وكميتها - إن حصل فيها تغير ما أسباب ذلك - المشاكل التي تعترض الإنتاج الجيد	

جدول رقم(٢) إجمالي مساحة المزارع مع نسبة الاراضي المزروعة والاراضي بالمنطقة

رقم المزرعة	إجمالي المساحة (دونم)	المساحة المزروعة	الاراضي البور	رقم المزرعة	إجمالي المساحة (دونم)	المساحة المزروعة	الاراضي البور
١	٧٥	٤٢	٣٣	٣٨	٢٥	١٥	١٠
٢	٧٥	٣٧	٣٨	٣٩	٣٠	١٥	١٥
٣	٣٠	٢٠	١٠	٤٠	٨	٤	٤
٤	١٤	٩.٤	٤.٦	٤١	١٠	١٠	٠
٥	٨	٥.٤	٢.٦	٤٢	٤٩٠	١١٥	٣٧٥
٦	٨	٤	٤	٤٣	٢٠	١٨	٢
٧	٨	٨	٠	٤٤	٥٠	٣٠	٢٠
٨	٨	٤	٤	٤٥	١٠	٥	٥
٩	١٠	١٠	٠	٤٦	١٠٠	٥٠	٥٠
١٠	١٠	٥	٥	٤٧	٧٠٠	١٤٠	٥٦٠
١١	١٣٥	٢١	١١٤	٤٨	١٥٠	٦٠	٩٠
١٢	٥٠	٢٥	٢٥	٤٩	٥٠٠	٦٠	٤٤٠
١٣	٢٠	١٥	٥	٥٠	٢٠	١٥	٥
١٤	٢٠	٢٠	٠	٥١	٢٥	١٦.٧	٨.٣
١٥	٧٥	٢٦	٤٩	٥٢	٢٠٠	٩٠	١١٠
١٦	٢٥	١٦.٧	٨.٣	٥٣	١١٠	١٥	٩٥
١٧	٥	٥	٠	٥٤	٤	٤	٠
١٨	١٠	٥	٥	٥٥	١٠	١٠	٠
١٩	١٠	٥	٥	٥٦	٣٠	٢٥	٥
٢٠	٩٠	٣٠	٦٠	٥٧	٦٢.٥	٢٠.٨	٤١.٧
٢١	١٥	٧.٥	٧.٥	٥٨	١٥٠٠	١٣١٠	١٩٠
٢٢	٩	٤.٥	٤.٥	٥٩	٦٠	٤٠	٢٠
٢٣	٧	٧	٠	٦٠	٤.٩	٤.٩	٠
٢٤	٤٠	٢٥	١٥	٦١	٢٠	١٥	٥
٢٥	٢٠	١٥	٥	٦٢	٢٥٠	٩٠	١٦٠
٢٦	٤	٤	٠	٦٣	١٠٠٠	٤٠٠	٦٠٠
٢٧	١٠	١٠	٠	٦٤	٢٠	١٥	٥
٢٨	٥٠٠	٧٠	٤٣٠	٦٥	٧٥	٦٠	١٥
٢٩	٤٥	٣٠	١٥	٦٦	١٠٠.٤	٥٥	٤٥.٤
٣٠	١٠	١٠	٠	٦٧	٢٠	١٥	٥
٣١	٣٠	١٥	١٥	٦٨	٢٠	١٠	١٠
٣٢	٦	٤	٢	٦٩	١٠	٦	٤
٣٣	٢٢٥	١٣٠	٩٥	٧٠	١٠٠	٤٥	٥٥
٣٤	٢٥٠	٩٠	١٦٠	**المجموع**	٧٨٠١.٨	٣٦٦٠	٤١٤١.٨
٣٥	٢٠٠	١٢٥	٧٥				
٣٦	١٠	٥	٥				
٣٧	١٠	١٠	٠				

جدول رقم (٣) مواقع ومساحات المزارع ذات الزراعة العثرية بالدونم بحوض وادي نعمان

التسلسل	الوادي	الموقع	المساحة	التسلسل	الوادي	الموقع	المساحة
١	وادي المجاريش	٢١-٢١-٩ ٤٠-٩-٥٧	٠.٨٠٠	٢٣	وادي المجاريش	٢١-١٢-٧ ٤٠-١٣-٥١	٠.٨٠٠
٢		٢١-٢٢-٠٣ ٤٠-٩-٨	٠.٩٠٠	٢٤		٢١-١١-٦ ٤٠-١٣-١١	٠.٨٦٠
٣		٢١-٢٠-٤٧ ٤٠-٩-١٥	٠.٧٥٠	٢٥		٢١-١١-٦٠ ٤٠-١٣-١٣	٠.٩٠٠
٤		٢١-٢١-٧ ٤٠-١٠-٨	٠.٨٠٠	٢٦		٢١-١٠-٢٤ ٤٠-١٣-٧	٠.٩٢٠
٥		٢١-٢٠-٣٩ ٤٠-١٠-٢٧	٠.٨٢٠	٢٧	وادي رهجان	٢١-١٤-٨ ٤٠-٨-٣٨	٠.٨٠٠
٦		٢١-١٨-٥٠ ٤٠-١٢-٦	٠.٧٢٠	٢٨		٢١-١٤-٨ ٤٠-٩-٧	٠.٩٠٠
٧		٢١-١٩-١٩ ٤٠-١١-١٩	٠.٧٣٠	٢٩		٢١-١٤-٠٨ ٤٠-١٠-٤٨	٠.٧٥٠
٨		٢١-١٧-٨ ٤٠-١٢-٤٧	٠.٨٠٠	٣٠		٢١-١٤-١٢ ٤٠-١٠-٧	٠.٧٥٠
٩		٢١-١٧-٣٤ ٤٠-١٣-٦	٠.٩٠٠	٣١		٢١-١٢-٣٠ ٤٠-٧-٧	٠.٧٦٠
١٠		٢١-١٧-٩ ٤٠-١٣-٢٤	٠.٨٠٠	٣٢		٢١-١٣-٠٧ ٤٠-٦-٤٢	٠.٩٠٠
١١		٢١-١٥-٧ ٤٠-١٣-٢٢	٠.٧٥٠	٣٣		٢١-١٥-٠٢ ٤٠-٥-٩	٠.٨٠٠
١٢		٢١-١٤-٩ ٤٠-١٣-٣٧	٠.٧٤٠	٣٤		٢١-١٤-٣٣ ٤٠-٦-٧	٠.٧٠٠
١٣		٢١-١٤-٥٢ ٤٠-١٤-٢٠	٠.٨٢٠	٣٥		٢١-١٦-٥٨ ٤٠-٤-٥١	٠.٩٠٠
١٤		٢١-١٤-٠٩ ٤٠-١٢-٣٢	٠.٨٥٠	٣٦		٢١-١٧-٥٠ ٤٠-٤-٦	٠.٨٠٠
١٥		٢١-١٤-٠١ ٤٠-١٢-٠١	٠.٩٠٠	٣٧		٢١-١٧-٩ ٤٠-٤-٤٨	٠.٩٢٠
١٦		٢١-١٤-٤٠ ٤٠-١٣-٢٩	٠.٩٢٠	٣٨		٢١-١٧-٩ ٤٠-٣-٢٩	٠.٩٣٠
١٧		٢١-١٣-٤٠ ٤٠-١٤-٦	٠.٨٧٠	٣٩		٢١-١٧-٢٥ ٤٠-٣-٤٨	٠.٨٠٠
١٨		٢١-١٣-٨ ٤٠-١٤-٤٠	٠.٨٠٠	٤٠		٢١-١٧-٦ ٤٠-٤-٣٢	٠.٧٠٠
١٩		٢١-١٣-٤٠ ٤٠-١٣-١٣	٠.٧٥٠	٤١		٢١-١٧-٣٠ ٤٠-٤-٠٨	٠.٨٠٠
٢٠		٢١-١٢-٨ ٤٠-١٣-٤٩	٠.٨١٠	٤٢		٢١-١٧-٦ ٤٠-٥-١٢	٠.٧٥٠
٢١		٢١-١٢-٦ ٤٠-٢١-١٩	٠.٧٦٠	٤٣		٢١-١٧-٨ ٤٠-٦-٩	٠.٧٠٠
٢٢		٢١-١٢-٥٢ ٤٠-١٤-١٣	٠.٧٧٠	٤٤		٢١-١٧-٠٤ ٤٠-٧-٧	٠.٧٦٠

التسلسل	الوادي	الموقع	المساحة	التسلسل	الوادي	الموقع	المساحة
٤٥	وادي رهجان	٢١-١٨-٤٨ ٤٠-٥-٢٩	٠.٨٦٠	٦٨	وادي عرعر	٢١-٢٠-٠٤ ٤٠-٧-٦	٠.٧٥٠
٤٦		٢١-١٨-٧ ٤٠-٤-٨	٠.٨٠٠	٦٩		٢١-١٩-٠١ ٤٠-٧-٧	٠.٧٠٠
٤٧		٢١-١٧-٤٨ ٤٠-٣-٦	٠.٨٠٠	٧٠		٢١-١٩-٧ ٤٠-٩-١١	٠.٨٥٠
٤٨		٢١-١٨-٧ ٤٠-٣-٩	٠.٨٢٠	٧١		٢١-١٧-٨ ٤٠-٩-٧	٠.٧٨٠
٤٩		٢١-١٨-٧ ٤٠-٣-١٩	٠.٨٣٠	٧٢		٢١-١٨-٦ ٤٠-٨-١٧	٠.٧٠٠
٥٠		٢١-١٩-٧ ٤٠-٤-١٣	٠.٨٠٠	٧٣		٢١-١٨-١٩ ٤٠-٩-٠٩	٠.٧٦٠
٥١		٢١-١٨-٩ ٤٠-٣-٩	٠.٧٠٠	٧٤		٢١-١٨-٠٢ ٤٠-٩-٧	٠.٧٩٠
٥٢		٢١-١٨-٢١ ٢٠٤٠-٦٠	٠.٧٥٠	٧٥		٢١-١٨-٤٣ ٤٠-٩-٤٨	٠.٨٢٠
٥٣		٢١-١٩-٧ ٤٠-٢-٦	٠.٨٠٠	٧٦	وادي يعرج	٢١-٢٤-٢٦ ٤٠-١١-٦	٠.٧٢٠
٥٤		٢١-١٩-٨ ٤٠-٣-٤٢	٠.٩٠٠	٧٧		٢١-٢٣-٥١ ٤٠-١٢-١٥	٠.٧٠٠
٥٥	وادي نعمان	٢١-٢٠-٦٠ ٤٠-٥-٣٤	٠.٩٠٠	٧٨	وادي الشرا	٢١-٢٤-٩ ٤٠-٨-١٣	٠.٧٥٠
٥٦		٢١-٢٠-٧ ٤٠-٤-١٠	٠.٨٠٠	٧٩		٢١-٢٥-٦ ٤٠-٩-٦	٠.٧٨٠
٥٧		٢١-٢٠-٩ ٤٠-٤-١٠	٠.٨٢٠	٨٠		٢١-٢٦-٠٦ ٤٠-٩-٤٤	٠.٧٠٠
٥٨		٢١-٢٢-١٢ ٤٠-٧-٥٢	٠.٧٥٠	٨١		٢١-٢٥-٣٨ ٤٠-٨-٥٢	٠.٧٥٠
٥٩		٢١-٢٢-١٧ ٤٠-٧-١٥	٠.٨٠٠	٨٢		٢١-٢٦-٤٨ ٤٠-٩-٦	٠.٧٦٠
٦٠		٢١-٢٢-٣٠ ٤٠-٦-٨	٠.٩٠٠				
٦١		٢١-٢١-٠٥ ٤٠-٦-٧	٠.٩٠٠				
٦٢	وادي علق	٢١-٢٤-٥٨ ٤٠-١١-٦	٠.٨٥٠				
٦٣		٢١-٢٣-٦ ٤٠-١٠-٧	٠.٨٠٠				
٦٤		٢١-٢٣-٧ ٤٠-١٣-٨	٠.٩٠٠				
٦٥		٢١-٢٠-٤٢ ٤٠-١٣-٨	٠.٨٥٠				
٦٦		٢١-٢٠-٤٥ ٤٠-١٣-٠٣	٠.٨٥٠				
٦٧		٢١-٢٠-١٢ ٤٠-١٤-٩	٠.٧٠٠				

جدول رقم(٤) كميات المحاصيل بالدونم وأنواعها

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوبي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	حس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربى	كوسا قرع	حسو	كوريرا
١	٢١-٢٥-٢٠ ٤٠-٩-٧			١٠	٤	٨	٣		١	٢	٧	١	٢	٢	١	٢							
٢	٢ -٢٥-١٠ ٤٠-٩-٧			٢	١	١	١	١	٢				٥	١	٢	١	٣	٢	٣	١٠		١	١
٣	٢١-٢٥-٥١ ٤٠-٩-٨	١٥			٤	٢			٥		٤												
٤	٢١-٢٤-٠٣ ٤٠-٩-٧			٢			١.٤		١								١.٤		٢		٢		
٥	٢١-٢٤-٦ ٤٠-٩-٦					١	١			١	١						١						
٦	٢١-٢٤-٣٥ ٤٠-٩-٦					١	١			١					١								
٧	٢١-٢٤-١٧ ٤٠-٩-٢٧			١		١	١						١	١					١		١		
٨	٢١-٢٤-٤٣ ٤٠-٩-٠٧			٢		١	١																
٩	٢١-٢٤-٣١ ٤٠-١٠-٣٤			٣	١								١		١						١		
١٠	٢١-٢١-٨ ٢١-٢٢-٢٤			١		١	٢	١															
١١	٢١-٢٢-٤٨ ٤٠-١٠-٠٦			١		١	١	١							٢	٢	١٠		١		١	١	

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوتي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	حس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربى	كوسا قرع	حسو	كوريرا
١٢	٢١-٢٠-٧ ٤٠-٦-٧	١٠				٣	٣	٢	٢				٥										
١٣	٢١-٢٠-٩ ٤٠-٧-٥٩	٥				١	١				٣		٢								٢		
١٤	٢١-٢١-٩ ٤٠-١٠-٥٤			٢	١	٢	٢		٢		٣		٥								٢		١
١٥	٢١-٢١-٢٥ ٤٠-١٠-٢٨				١	٢	١	٢	٣	٤	٢	٦	٢	١								٢	
١٦	٢١-٢٢-٥٤ ٤٠-١١-٥١	٠.٦								٨													
١٧	٢١-٢١-١٤ ٤٠-١١-٥٠						٢	١			٢												
١٨	٢١-٢٠-٢٦ ٤٠-١٠-٠٩	٤								١													
١٩	٢١-١٩-٨ ٤٠-٨-٠٣			١	٢	١									١								
٢٠	٢١-١٩-٣٢ ٤٠-٨-٠٥	١٠								٢٠													
٢١	٢١-١٩-٣٩ ٤٠-٨-٧			١		١	١			١								٠.٥	١			١	١

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوبي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	خس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربي	كوسا قرع	حسو	كوريرا
٤٥	٢١-١٥-٨ ٤٠-٥-٣٩					١		١					٣										
٤٦	٢١-١٦-٧ ٤٠-٤-٩			٥	٥	٢	٢	١	١				١٥	١	٢	٢	٣	٢	٢		٥	١	١
٤٧	٢١-١٨-٥٦ ٤٠-٥-٩			١٥	١٥	١٥	١٠	٦	٥				١٨	٥	١٠	٥	١٠	٨	٨		١٠		
٤٨	٢١-١٨-١٤ ٤٠-٥-٦			٤	٨	٨	٥	١	٢				٢	٣	٢			٥	٥		١٠		٥
٤٩	٢١-١٧-١٥ ٤٠-٥-١٢			٥	٧	٥	٥	٢	٢			١٠	٣	٢	٢	٢	٥	٤	٤		٢		
٥٠	٢١-١٧-٢٣ ٤٠-٣-٧				١	١	١	١	١						١	١	٢	٢	٢		٢		
٥١	٢١-١٧-٣٦ ٤٠-٣-٦			١.٧			١		٢					١	١	١	٢	٢	١		٢	١	١
٥٢	٢١-١٨-٥١ ٤٠-٣-٣٥	١٠		٥	٣	٣	٤	٣	٤		١٢		١٢	٤	٣	٥	٤	٤	٤		٨	١	١
٥٣	٢١-١٨-٠٩ ٤٠-٣-٤٨			١		١	٢	١								١	٢	٢	٣		١	١	
٥٤	٢١-١٨-٤٣ ٤٠-٢-٧					١	١		١	١													
٥٥	٢١-١٩-٧ ٤٠-١-٤٥				١	١	٢	٢	١						١	١	١						

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوبي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	خس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربى	كوسا قرع	حسو	كوريرا
٣٣	٢١-١٤-٩ ٤٠-٧-٠٩			١٠	١٠	١٠	١٥	٥	١٠				١٠	٥	١٠	٥	٥	١٠	٨		٨	٥	٥
٣٤	٢١-١٤-٠٨ ٤٠-٦-١٣			١٥	١٠	٥	٤	٤	٣	٢			٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤		٤	٨	٧
٣٥	٢١-١٤-١٧ ٤٠-٦-٩	١٠٠						٢٠													٥		
٣٦	٢١-١٥-٧ ٤٠-٦-٢٣			١		١	١						٢				١	١					
٣٧	٢١-١٤-٥١ ٤٠-٦-٣٣			١	٢		٣	١	١														
٣٨	٢١-١٥-٧ ٤٠-٦-٦٠			٢	٢	٣								١	١			١	١		١		٣
٣٩	٢١-١٤-٧ ٤٠-٦-٣٩				٤										١	٢	٣	٣	٢				
٤٠	٢١-١٤-٥٠ ٤٠-٥-٠٧				٠.٥				١								٢	٠.٥					
٤١	٢١-١٤-٤٠ ٤٠-٥-٢٣						١	١	١					١	١	١	١		٢		١		
٤٢	٢١-١٤-٧ ٤٠-٥-٨			١٠	١٠	١٠		٥	٥				١٠		٥	٥	١٠	١٠	١٠		١٥		
٤٣	٢١-١٥-١٠ ٤٠-٦-٢٣	١٨																					
٤٤	٢١-١٥-٦ ٤٠-٥-٣١	٣٠																					

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوبي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	خس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربى	كوسا قرع	حسو	كوريرا
٢٢	٢١-٢٠-٧ ٤٠-١١-٢٤				٠.٥	٠.٥	١								٠.٥						١	١	
٢٣	٢١-١٩-٥٥ ٤٠-١٠-٣٩								١					٢	٢			٢					
٢٤	٢١-١٨-٤٤ ٤٠-٨-٩	٥		١					١	١	٧		٥			٢	٢		١				
٢٥	٢١-٢٠-٩ ٤٠-١١-٢١			١			٢		١					٣	٣		١				٢	٢	
٢٦	٢١-١٩-٤٦ ٤٠-١٢-٨				١		١	١	١														
٢٧	٢١-٢٠-٩ ٤٠-١٣-٣٧				٢													١	١		٣	٢	١
٢٨	٢١-١٩-٩ ٤٠-٢١-٣٠					١٠	١٠						١٠		٤		١٠	٨	١٠		٨		
٢٩	٢١-١٩-٨ ٤٠-١١-٢٢	١٠		٥			٢	١	٢		٣		٥					١				١	
٣٠	٢١-١٨-٨ ٤٠-١٢-٥٤			٢	١		١	١	٢												١	١	١
٣١	٢١-١٨-٩ ٤٠-١٢-٧	٥	١		٣		٣										٣						
٣٢	٢١-١٨-٣٧ ٤٠-١٣-٣٤	٢					١	١															

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوبي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	حس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربى	كوسا قرع	حسو	كوريرا
٥٦	٢١-١٩-٨ ٤٠-٢-٥١			١	٤	٣	٣	٢	١						١	٢	١	٢	٢		٣		
٥٧	٢١-١٩-٠٤ ٤٠-٣-٢٠			١	٢	١	١.٨	٢	١					١	١	٢	١	٢	٢		٣		
٥٨	٢١-١٩-٢١ ٤٠-٢-١٠	١٢٥٥					١٠	٥					١٠		١٠				١٠		١٠		
٥٩	٢١-١٩-٨ ٤٠-٢-٩			١	٢	٢	٥	٥	٣					٢	٢	٣	٣	٣	٣	١	٣	١	١
٦٠	٢١-١٩-٣٦ ٤٠-٢-٣٢				١	١.٩		٠.٥								٠.٥			١				
٦١	٢١-٢٠-٤٦ ٤٠-٣-٦	٥				٢	٢		١	٢													
٦٢	٢١-٢٠-٤١ ٤٠-٤-٦٠			٨	٤	٤	٨	٤	٤		٣		٤	٣	٤	٣	٤	١٥	٥	١٠	٤	٣	
٦٣	٢١-٢٠-٠٨ ٤٠-٤-١١	٥٠	٥	١٠	٢٠	١٥	١٠	٢٠	٢٠	١٠	٥٠		٢٠	١٥	٢٠	١٥	٢٠	٢٠	٢٥		١٠		
٦٤	٢١-١٢-٦ ٤٠-٤-٨				١	١	٢	١	١						١	١	١	٢	٢		٢		
٦٥	٢١-٢٠-٢٤ ٤٠-١-١٤	٦٠																					
٦٦	٢١-١٩-٣٢ ٤٠-١-٧	٤٠									١٥												

رقم المزرعة	الإحداثيات	نخيل	فواكه	لوتي كمارا	باذنجان	فلفل	ملوخية	جرجير كزبرة	خس	قصب السكر	أعلاف	حناء	ذرة	خيار	طماطم	نعناع	دباء	فاصوليا	بامية	مربى	كوسا قرع	حسو	كوريرا
٦٧	٢١-١٩-٩ ٤٠-١-٤٨	١٥																					
٦٨	٢١-١٩-٣٨ ٣٩-٥٩-٨										١٠												
٦٩	٢١-١٩-٩ ٣٩-٥٩-٤٦	٥								١													
٧٠	٢١-١٩-١٧ ٣٩-٥٩-٢٩			٣	٢	٣	٥	٢	٤					٣	٤	٢	٥	٤	٥		١	١	١
المجموع		١٩١٤	٢٧	مجموع الخضروات ١٣٧٥						٤٠	١٣٢	١٧	١٤٤							١١			

مواقع الآبار السابقة حسب خطوط الطول ودوائر العرض بحوض وادي نعمان

التسلسل	الحوض	الموقع	التسلسل	الحوض	الموقع
١	وادي المجاريش	٢١-١٣-٧ ٤٠-١٤-٥٢	٢٠	وادي المجاريش	٢١-١٧-٦ ٤٠-١٢-٥٦
٢		٢١-١٣-٤٧ ٤٠-١٤-٨	٢١		٢١-١٧-٩ ٤٠-١٢-١٩
٣		٢١-١٣-٩ ٤٠-١٤-٦	٢٢		٢١-١٩-١٨ ٤٠-١٢-٣١
٤		٢١-١٣-٥٧ ٤٠-١٤-٦	٢٣		٢١-١٩-٦ ٤٠-١٢-٨
٥		٢١-١٣-٢٣ ٤٠-١٤-٦	٢٤		٢١-١٩-٢٢ ٤٠-١١-٠٥
٦		٢١-١٣-٣٠ ٤٠-١٣-٨	٢٥		٢١-٢٠-٨ ٤٠-١٠-٢٧
٧		٢١-١٣-٦ ٤٠-١٣-٥٠	٢٦		٢١-٢٠-٤٢ ٤٠-١٠-٥٦
٨		٢١-١٣-٠٦ ٤٠-١٣-٠٣	٢٧		٢١-٢١-٤٩ ٤٠-١٠-٣٨
٩		٢١-١٣-٩ ٤٠-١٣-٢٥	٢٨		٢١-٢١-٥٦ ٤٠-١٠-٢٧
١٠		٢١-١٣-٨ ٤٠-١٣-٢٦	٢٩		٢١-٢١-٢٥ ٤٠-١٠-٤٧
١١		٢١-١٤-١٦ ٤٠-١٣-٩	٣٠		٢١-٢١-٤٠ ٤٠-١٠-٤٠
١٢		٢١-١٤-٨ ٤٠-١٣-١٩	٣١		٢١-٢١-٩ ٤٠-١٠-٨
١٣		٢١-١٤-٠٧ ٤٠-١٣-٩	٣٢		٢١-٢١-٢٩ ٤٠-١٠-٤٤
١٤		٢١-١٤-٦٠ ٤٠-١٣-٣٦	٣٣		٢١-٢١-٣٢ ٤٠-٩-٣٣
١٥		٢١-١٤-٤٨ ٤٠-١٣-٣٣	٣٤		٢١-٢١-٧ ٤٠-٩-٩
١٦		٢١-١٥-١٧ ٤٠-١٢-٣٦	٣٥		٢١-٢٢-٠٤ ٤٠-٩-٥٨
١٧		٢١-١٥-٦ ٤٠-١٣-٠١	٣٦		٢١-٢١-٦٠ ٤٠-٩-٠٥
١٨		٢١-١٧-١٢ ٤٠-١٢-٨	٣٧		٢١-٢٢-٠٥ ٤٠-١٠-٥٥
١٩		٢١-١٥-٧ ٤٠-١٢-٨	٣٨		٢١-٢٢-٢ ٤٠-١٠-٤٠

التسلسل	الوادي	الموقع	التسلسل	الوادي	الموقع
٣٩	وادي المجاريش	٢١-٢٢-٩ ٤٠-٩-٤٦	٥٩	وادي نعمان	٢١-٢-٣٥ ٤٠-٦-٧
٤٠		٢١-٢٢-٠٨ ٤٠-٩-٤٧	٦٠		٢١-٢٠-٨ ٤٠-٦-٢٤
٤١		٢١-٢١-٦ ٤٠-٨-٠٢	٦١		٢١-٢٠-٤٣ ٤٠-٥-٦٠
٤٢		٢١-٢١-٢٥ ٤٠-٨-٥٦	٦٢		٢١-٢٠-٦ ٤٠-٥-٠٩
٤٣		٢١-٢١-٧ ٤٠-٨-٠٥	٦٣		٢١-٢٠-٨ ٤٠-٤-٠١
٤٥		٢١-٢١-٠٥ ٤٠-١١-٨	٦٤		٢١-٢٠-٦ ٤٠-٤-٣٤
٤٦		٢١-٢٠-٥١ ٤٠-١١-٨	٦٥		٢١-٢٠-٦ ٤٠-٤-٤٤
٤٧	وادي نعمان	٢١-٢١-٤٧ ٤٠-٨-٢٢	٦٦		٢١-٢٠-٥١ ٤٠-٤-٦
٤٨		٢١-٢١-٣١ ٤٠-٨-٤٤	٦٧		٢١-٢٠-٦ ٤٠-٤-٢٤
٤٩		٢١-٢١-٤٦ ٤٠-٧-٢٩	٦٨		٢١-٢٠-٠٧ ٤٠-٤-٩
٥٠		٢١-٢١-٤٣ ٤٠-٧-٣٩	٦٩		٢١-٢٠-٦ ٤٠-٣-٤٢
٥١		٢١-٢١-٧ ٤٠-٧-٠٢	٧٠		٢١-١٩-٠٩ ٤٠-٣-١٢
٥٢		٢١-٢١-٣٩ ٤٠-٦-٤٧	٧١		٢١-١٩-٨ ٤٠-٣-٥٨
٥٣		٢١-٢١-٠٣ ٤٠-٧-٥٨	٧٢		٢١-١٩-٩٦ ٤٠-٣-١٢
٥٤		٢١-٢١-٣٢ ٤٠-٧-٢٥	٧٣		٢١-٢٠-٤٧ ٤٠-٣-٥٤
٥٥		٢١-٢٢-٢٠ ٤٠-٨-٣٠	٧٤		٢١-٢٠-٧ ٤٠-٣-٣٨
٥٦		٢١-٢٢-٤٦ ٤٠-٨-٠٧	٧٥		٢١-٢٠-٤٩ ٤٠-٣-٢٥
٥٧		٢١-٢٢-٣٥ ٤٠-٨-٠٤	٧٦		٢١-٢٠-٨ ٤٠-٢-٥٢
٥٨		٢١-٢٠-٤٢ ٤٠-٦-٥٥	٧٧		٢١-١٩-١١ ٤٠-٢-٢٠

التسلسل	الوادي	الموقع	التسلسل	الوادي	الموقع
٧٨	وادي نعمان	٢١-٢٠-٨ ٤٠-٢-٥٢	٩٧	وادي الشرا	٢١-٢٥-٧ ٤٠-٩-٩
٧٩		٢١-٢٠-٤٩ ٤٠-٣-٤٢	٩٨		٢١-٢٥-٧ ٤٠-٨-٨
٨٠		٢١-٢٠-٢٢ ٤٠-٣-٧	٩٩		٢١-٢٥-٨ ٤٠-٩-٨
٨١		٢١-٢٠-٩ ٤٠-٣-٠٣	١٠٠		٢١-٢٥-٣١ ٤٠-٩-٤٨
٨٢		٢١-٢١-٠٥ ٤٠-٣-٧	١٠١		٢١-٢٥-٣٧ ٤٠-٩-١٩
٨٣		٢١-٢١-١٢ ٤٠-٤-٦	١٠٢		٢١-٢٥-٦ ٤٠-٨-٨
٨٤		٢١-٢٠-٧ ٤٠-٣-٢١	١٠٣		٢١-٢٦-٥١ ٤٠-٩-٨
٨٥		٢١-٢٠-٧ ٤٠-٤-١٤	١٠٤		٢١-٢٦-٧ ٤٠-٨-٦
٨٦		٢١-٢١-٠٤ ٤٠-٤-٥٩	١٠٥		٢١-٢٧-٥٤ ٤٠-٨-٧
٨٧		٢١-٢١-١٩ ٤٠-٥-٥٦	١٠٦		٢١-٢٨-٩ ٤٠-٨-٠٢
٨٨		٢١-٢١-١٧ ٤٠-٥-٥٨	١٠٧		٢١-٢٨-٢٣ ٤٠-٩-٧
٨٩		٢١-٢١-٤٢ ٤٠-٥-٣٥	١٠٨		٢١-٣٠-٧ ٤٠-٨-٨
٩٠		٢١-٢١-٢٩ ٤٠-٥-٣٧	١٠٩		٢١-٣٠-٧ ٤٠-٩-٣١
٩١		٢١-٢١-٣٢ ٤٠-٤-٣٣	١١٠		٢١-٣٠-٨ ٤٠-٩-٣١
٩٢		٢١-٢١-٠٢ ٤٠-٦-٦	١١١		٢١-٣١-٧ ٤٠-١١-٨
٩٣		٢١-٢١-٠٣ ٤٠-٦-٥٦	١١٢		٢١-٣١-٨ ٤٠-١١-٣٥
٩٤	وادي الشرا	٢١-٢٣-٢٣ ٤٠-٨-٠٤	١١٣		٢١-٣٢-٤٦ ٤٠-١٢-٧
٩٥		٢١-٢٣-٩ ٤٠-٨-٢٠	١١٤		٢١-٣٢-٠٢ ٤٠-٩-١٩
٩٦		٢١-٢٤-٢٩ ٤٠-٩-٦	١١٥		٢١-٣٢-٥٩ ٤٠-٩-٣٧

التسلسل	الوادي	الموقع	التسلسل	الوادي	الموقع
١١٦	وادي نعمان	٢١-١٩-٨ ٤٠-٢-٤٤	١٣٥	وادي نعمان	٢١-١٩-٦ ٤٠-١-٤٨
١١٧		٢١-٢٠-٤٢ ٤٠-٢-٩	١٣٦		٢١-٢٠-٦ ٤٠-٠-٣٩
١١٨		٢١-١٩-٦ ٤٠-١-٠٠	١٣٧		٢١-٢٠-٤٢ ٤٠-١-٠١
١١٩		٢١-١٩-٦ ٤٠-١-٩	١٣٨		٢١-٢١-٠١ ٤٠-٢-٤١
١٢٠		٢١-٢٠-٤٧ ٤٠-٠.٤٠-٦	١٣٩		٢١-٢٠-١٨ ٤٠-٢-١٩
١٢١		٢١-١٩-٤٩ ٤٠-٠.٢٧-٠٩	١٤٠		٢١-٢١-١٤ ٤٠-٣-٧
١٢٢		٢١-١٩-٢٨ ٤٠-٠.٣٥-٠٤	١٤١		٢١-٢١-١١ ٤٠-٤-٩
١٢٣		٢١-١٨-١٠ ٤٠-٠.١-٩	١٤٢		٢١-٢١-٧ ٤٠-٤-٨
١٢٤		٢١-١٨-٣٢ ٤٠-٥٩-٠٥	١٤٣		٢١-٢١-٤٥ ٤٠-٥-٠٢
١٢٥		٢١-١٨-٥٣ ٤٠-٥٨-٩	١٤٤		٢١-١٩-٨ ٤٠-٥-٠٦
١٢٦		٢١-٢٠-٩ ٣٩-٥٨-٨	١٤٥		٢١-٢٠-٠٣ ٥٠٤٠-٢٥
١٢٧		٢١-٢١-١٠ ٣٩-٥٩-٨	١٤٦		٢١-١٩-٧ ٤٠-٧-٨
١٢٨		٢١-١٨-١٠ ٤٠-٠٥-٤٠	١٤٧		٢١-١٩-٤٧ ٤٠-٦-٠٥
١٢٩		٢١-١٨-١١ ٣٩-٥٩-٠٠	١٤٨		٢١-٢٠-١١ ٤٠-٧-٣٧
١٣٠		٢١-١٨-٩ ٣٩-٥٩-٤٩	١٤٩		٢١-١٩-٨ ٤٠-٨-٩
١٣١		٢١-٢٠-٩ ٣٩-٥٨-٤٠	١٥٠		٢١-١٩-٠٧ ٤٠-٨-٤٣
١٣٢		٢١-٢٠-٥٠ ٣٩-٥٩-٥٤	١٥١		٢١-١٨-٠١ ٤٠-٩-٨
١٣٣		٢١-١٨-٢٦ ٤٠-١-١٨	١٥٢		٢١-١٧-٦ ٤٠-٨-٢٣
١٣٤		٢١-١٨-٠٨ ٤٠-٠.٤٧-٢٧	١٥٣		٢١-١٦-٠١ ٤٠-٩-٩

التسلسل	الوادي	الموقع	التسلسل	الوادي	الموقع
١٥٤	وادي نعمان	٢١-١٦-٨ ٤٠-٩-٩	١٧٣	وادي رهجان	٢١-١٦-٩ ٤٠-٥-١٥
١٥٥		٢١-١٦-١٧ ٤٠-١٠-٢٩	١٧٤		٢١-١٧-٧ ٤٠-٤-٨
١٥٦		٢١-١٥-٠٨ ٤٠-٩-٨	١٧٥		٢١-١٨-١٢ ٤٠-٤-١١
١٥٧		٢١-١٥-٣٩ ٤٠-١٠-٣٠	١٧٦		٢١-١٨-٨ ٤٠-٥-٣١
١٥	وادي رهجان	٢١-٩-٣٨ ٤٠-٩-٤٤	١٧٧		٢١-١٨-٤٢ ٤٠-٦-٣٣
١٥٩		٢١-١٠-٤٢ ٤٠-٨-٨	١٧٨		٢١-١٧-٧ ٤٠-٧-٢٠
١٦٠		٢١-١٠-٩ ٤٠-٩-١٠	١٧٩		٢١-١٧-٩ ٤٠-٣-٧
١٦١		٢١-١٠-٣١ ٤٠-١٠-١١	١٨٠		٢١-١٨-١٥ ٤٠-٤-٣٥
١٦٢		٢١-١٠-٨ ٤٠-٨-١٨	١٨١		٢١-١٧-٢٠ ٤٠-٣-٥٣
١٦٣		٢١-١١-٢٤ ٤٠-٨-٦	١٨٢		٢١-١٨-٧ ٤٠-٣-٩
١٦٤		٢١-١٢-٤٩ ٤٠-٧-٤٩	١٨٣		٢١-١٨-١٤ ٤٠-٤-٤٥
١٦٥		٢١-١٢-٨ ٤٠-٥-٥٣	١٨٤		٢١-١٨-٥٩ ٤٠-٣-٤٢
١٦٦		٢١-١١-٢٠ ٤٠-٥-٠٧	١٨٥		٢١-١٩-٥٩ ٤٠-٢-٥٦
١٦٧		٢١-١٠-٨ ٤٠-٥-٥٧	١٨٦		٢١-١٧-٦ ٤٠-٢-٤٢
١٦٨		٢١-١٠-٦٠ ٤٠-٦-٢٧	١٨٧		٢١-١٦-٦ ٤٠-٢-٦
١٦٩		٢١-١٠-٧ ٧٠٤٠-٠٢	١٨٨		٢١-١٥-٢١ ٤٠-٣-٨
١٧٠		٢١-١٥-١٢ ٤٠-٥-٢٤	١٨٩		٢١-١٥-٣٨ ٤٠-٤-٧
١٧١		٢١-١٥-٣٥ ٤٠-٥-٤٨	١٩٠		٢١-١٥-٣٨ ٤٠-٤-٧
١٧٢		٢١-١٤-٢٠ ٤٠-٤-١٢	١٩١		٢١-١٦-٠٧ ٤٠-٧-٢٥

التسلسل	الوادي	الموقع	التسلسل	الوادي	الموقع
١٩٢	وادي رهجان	٢١-١٥-٠٣ ٤٠-٧-٢٥	٢١٠	وادي نعمان	٢١-١٩-٣٧ ٣٩-٥٧-٤٥
١٩٣		٢١-١٤-٨ ٤٠-٧-٧	٢١١		٢١-٢١-٩ ٣٩-٥٦-٩
١٩٤		٢١-١٢-٩ ٤٠-٩-٩	٢١٢		٢١-٢٠-١٣ ٣٩-٥٨-٣٩
١٩٥		٢١-١٢-٦ ٤٠-٧-٩	٢١٣		٢١-٢٠-٣٠ ٣٩-٥٩-٧
١٩٦		٢١-١٤-٩ ٤٠-٦-٢١	٢١٤		٢١-١٨-٥٤ ٣٩-٥٨-٤٤
١٩٧	وادي نعمان	٢١-١٩-٧ ٣٩-٥٨-٧	٢١٥		٢١-١٩-٧ ٣٩-٥٩-٥٥
١٩٨		٢١-١٩-٥٥ ٣٩-٥٨-٣١	٢١٦		٢١-١٩-٣٠ ٣٩-٥٩-٢٥
١٩٩		٢١-١٩-١٦ ٣٩-٥٧-١٠	٢١٧		٢١-١٩-٣١ ٣٩-٥٦-٦
٢٠٠		٢١-١٨-٥٧ ٣٩-٥٦-٨	٢١٨		٢١-١٧-٧ ٣٩-٥٩-٦
٢٠١		٢١-١٧-٥٩ ٣٩-٥٦-٣٥	٢١٩		٢١-١٨-٢٧ ٤٠-١-٠٩
٢٠٢		٢١-١٧-٥٩ ٣٩-٥٥-٣٣	٢٢٠		٢١-١٨-٦ ٤٠-١-٠٩
٢٠٣		٢١-١٩-١٩ ٣٩-٥٥-٥٩	٢٢١		٢١-٢٢-٣٥ ٤٠-٩-٦
٢٠٤		٢١-١٩-٩ ٣٩-٥٦-٢٨	٢٢٢		٢١-٢٢-٥١ ٤٠-١٠-١١
٢٠٥		٢١-١٩-٥٧ ٣٩-٥٧-٤٧	٢٢٣		٢١-٢٢-٨ ٤٠-١٠-١٢
٢٠٦		٢١-٢٠-٣٩ ٣٩-٥٦-٦	٢٢٤		٢١-٢٣-٧ ٤٠-١٠-٧
٢٠٧		٢١-٢٠-٠١ ٣٩-٥٧-٧	٢٢٥		٢١-٢٠-٠٥ ٤٠-١-٣٥
٢٠٨		٢١-٢٠-٩ ٣٩-٥٥-٠٥			
٢٠٩		٢١-٢٠-٧ ٣٩-٥٦-٨			

مواقع الآبار بخطوط الطول ودوائر العرض ببرنامج Google Earth

المصدر : عمل الباحثة